

**A Heves Vármegyei Szakképzési
Centrum**

**Damjanich János Technikum,
Szakképző Iskola és Kollégium**



OSZTÁLYOZÓ- ÉS JAVÍTÓVIZSGA

Szakmai Program 3. számú melléklete

Hatályos: 2024. szeptember 1-től

Osztályozó vizsga

Osztályozó vizsgát kell tennie a tanulónak a félévi és a tanév végi osztályzat megállapításához, ha:

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

Egy osztályozó vizsga - 12/2020 (II.7.) Kormányrendelet a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szerint – egy adott tantárgy és egy adott évfolyam követelményeinek teljesítésére vonatkozik. A tanítási év lezárását szolgáló osztályozó vizsgát az adott tanítási évben kell megszervezni.

Különbözeti vizsgát a tanuló abban az iskolában tehet, amelyben a tanulmányait folytatni kívánja.

Pótló vizsgát tehet a vizsgázó, 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 hozzájárulhat ahhoz, hogy az adott vizsganapon vagy a vizsgázó és az intézmény számára megszervezhető legközelebbi időpontban a vizsgázó pótló vizsgát tegyen, ha ennek feltételei megteremthetők. A vizsgázó kérésére a vizsga megszakításáig a vizsgakérdésekre adott válaszait értékelni kell.

Javítóvizsgát tehet a vizsgázó, ha

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

A vizsgázó javítóvizsgát az iskola igazgatója által meghatározott időpontban, az augusztus 15- étől augusztus 31-éig terjedő időszakban tehet. Szakmai gyakorlatból akkor lehet javítóvizsgát tenni, ha a gyakorlati képzés szervezője azt engedélyezte.

A különbözeti vizsgára tanévenként legalább két vizsgaidőszakot kell kijelölni. Javítóvizsga letételére az augusztus 15-étől augusztus 31-éig terjedő időszakban, osztályozó és különbözeti vizsga esetén a vizsgát megelőző három hónapon belül kell a vizsgaidőszakot kijelölni azzal, hogy osztályozó vizsgát az iskola a tanítási év során bármikor szervezhet. A vizsgák időpontjáról a vizsgázót a vizsgára történő jelentkezéskor írásban tájékoztatni kell.

Tartalom

Osztályozó vizsga	2
TECHNIKUM 2020-as kerettanterv alapján	10
KÖZISMERETI tárgyak	10
Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Biológia	10
Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Fizika	11
Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Földrajz	13
Állampolgári ismeretek	14
Biológia	14
Digitális kultúra	15
Fizika	16
Honvédelmi alapismeretek	17
Idegen nyelv - ANGOL	18
Idegen nyelv - NÉMET	23
Irodalom	28
Kötelező komplex természettudományos tantárgy	30
Magyar nyelv	31
Matematika	33
Pénzügyi alapismeretek	34
Testnevelés	34
Történelem	35
SZAKMAI tantárgyak	38
Munkavállalói ismeretek	38
Munkavállalói idegen nyelv (angol)	38
Munkavállalói idegen nyelv (német)	39
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	39
KÖZLEKEDÉS ÉS SZÁLLÍTMÁNYOZÁS ÁGAZAT TANTÁRGYAK	40
Digitális alkalmazások I. Munkavédelmi ismeretek, Tízujjas vakírás	40
Digitális alkalmazások II.	43
Gazdasági ismeretek	44
Kommunikáció	45
LOGISZTIKAI TECHNIKUS	46
Ágazati szabályozások	46
Általános szállítmányozás	50
Beszerzési logisztika	54

Elosztási logisztika.....	56
Készletezési logisztika	57
Közlekedési alapok.....	59
Közlekedés technikája és üzemvitele	60
Külkereskedelmi és vámismeretek.....	61
Logisztikai alapok.....	63
Raktári mutatószámok.....	63
Vállalkozások működtetése.....	66
Termelési logisztika	67
MŰSZAKI ALAPOZÁS TANTÁRGYAI (Elektronika és elektrotechnika ágazat, Specializált gép- és járműgyártás ágazat)	68
GA_Anyag-és gyártásismeret.....	68
GA_Fémipari alapmegmunkálások elmélet.....	68
GA_Fémipari alapmegmunkálások gyakorlat.....	69
GA_Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem.....	70
GA_Műszaki rajz alapjai elmélet.....	71
GA_Műszaki rajz alapjai gyakorlat	71
GA_Projektmunka elmélet.....	71
GA_Projektmunka gyakorlat.....	72
VA_Villamos áramkör	73
VA_Villamos áramkör ábrázolása.....	74
VA_Villamos áramkör kialakítása	74
VA_Villamosbiztonságtechnika elmélet	75
VA_Villamosbiztonságtechnika gyakorlat.....	76
VA_Villamos áramkörök mérése, dokumentálása elmélet.....	77
VA_Villamos áramkörök mérése, dokumentálása gyakorlat.....	78
IPARI INFORMATIKAI TECHNIKUS	79
Adatbázis kezelés alapjai	79
Adatbázis kezelés alapjai gyakorlat.....	79
Analóg áramkörök	80
Digitális áramkörök	85
Elektrotechnika	86
Elektrotechnika gyakorlat	87
Hálózat kezelés.....	90
Hálózat kezelés gyakorlat	90
Ipari és terepi buszrendszerek	91

IoT.....	93
Irányítástechnikai alapok	94
Mikrovezérlő programozása.....	95
Mikrovezérlő programozása gyakorlat	95
PLC programozás.....	96
PLC programozás gyakorlat	96
Programozás alapjai.....	97
Programozás alapjai gyakorlat	97
Programfejlesztés	98
Programfejlesztés gyakorlat.....	99
Robottechnika, CAD/CAM.....	100
Számítógépes rendszerüzemeltetés	101
Számítógépes szimuláció	102
Számítógépes szimuláció gyakorlat.....	102
Weblap készítés.....	103
MECHATRONIKAI TECHNIKUS	103
Automatizált gyártás gépei	103
Elektronika.....	105
Elektrotechnika	108
Folyamatirányítás.....	109
Géprajzi és gépgyártási ismeretek	111
Gépszerkezettan.....	113
Hajtástechnika	114
Informatika az iparban.....	115
Irányítástechnika alapok	116
Karbantartás.....	117
Mechatronikai szerelések.....	118
Pneumatika, hidraulika	119
Villamos gépek alapjai	120
GÉPJÁRMŰ MECHATRONIKAI TECHNIKUS.....	121
Alternatív gépjárműhajtások	121
Elektrotechnika	124
Elektrotechnika gyakorlat	127
Gépjármű-diagnosztika	129
Gépjármű-informatikai rendszerek.....	137
Gépjármű-karbantartás.....	140

Gépjármű-szerkezet	146
Gépjármű-villamosság és elektronika	153
Géprajzi és gépgyártási ismeretek	161
Gépszerkezet	166
Hajtástechnika	170
Irányítástechnika alapok	171
Karbantartás	175
Mechanika-gépelemek	176
Mechatronikai szerelések	183
Pénzügyi és vállalkozási ismeretek	185
Pneumatika, hidraulika	186
Technológia	189
Villamos gépek alapjai	193
SPORT ÁGAZATHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK	194
Anatómiai-élettani ismeretek	194
Edzésprogramok I. elmélet	194
Edzésprogramok I. gyakorlat	195
Gimnasztika I. elmélet	195
Gimnasztika I. gyakorlat	195
Edzéselmélet	196
SZAKKÉPZŐ ISKOLA 2020-as kerettanterv alapján	197
KÖZISMERETI tárgyak	197
Kommunikáció-magyar nyelv és irodalom	197
Matematika	198
Munkavállalói ismeretek	199
Pénzügyi és munkavállalói ismeretek	200
Természetismeret	200
Testnevelés	201
Történelem és társadalomismeret	202
KERESKEDELEM ÁGAZATI ALAPOKTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK	204
Digitális alkalmazások I.	204
Digitális alkalmazások II.	204
Gazdasági ismeretek I.	205
Gazdasági ismeretek II.	206
Kommunikáció I.	206

Kommunikáció II.	207
Vállalkozások működtetése I.	207
Vállalkozások működtetése II.	207
KERESKEDELMI ÉRTÉKESÍTŐ	208
Kereskedelmi ismeretek (Áruforgalmi ismeretek, Szakmai számítások, online kereskedelem)	208
Pénztárgépkezelés	209
Termékismeret és –forgalmazás (Árurendszerek, Fogyasztói érdekvédelem, Árufőcsoportok bemutatása, Termékkihelyezés, Csomagolás)	210
Üzleti kommunikáció	212
Üzlet működtetése	213
TURIZMUS- VENDÉGLÁTÁS ÁGAZAT ÁGAZATI ALAPOKTATÁS	213
A munka világa	213
IKT a vendéglátásban	214
A cukrászati termelés alapjai elmélet	215
Az ételkészítés alapjai elmélet	216
A vendégtéri értékesítés alapjai elmélet	216
A turisztikai és szálláshelyi tevékenység alapjai elmélet	217
MŰSZAKI ÁGAZATI ALAPOKTATÁS TANTÁRGYAI (VILLANYSZERELŐ, KAROSSZÉRIALAKATOS, HEGESZTŐ)	218
GA_Anyag-és gyártásismeret	218
GA_Fémipari alapmegmunkálások elm	218
GA_Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem	219
GA_Műszaki rajz alapjai	219
VA_Villamosbiztonságtechnika	220
VILLANYSZERELŐ	220
Elektrotechnika	220
Épületvillamosság 1.	223
Épületvillamosság 2	227
Ipari elektronika	230
Munkavédelem	231
Villamos dokumentáció	234
Villamos biztonságtechnika	236
Villamos készülékek és berendezések	239
HEGESZTŐ	242
A hegesztett kötések minőségi követelményei	242
Anyagismeret, anyagvizsgálat	243

Egyéb hegesztési eljárások.....	244
Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés).....	245
Gázhegesztés	246
Hegesztés alapismeretei.....	248
Műszaki dokumentáció	249
Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG).....	250
ÉLELMISZERIPAR ÁGAZAT	252
Él_Anyagismeret	252
Él_Élelmiszeripari technológiai alapok.....	253
Műszaki alapismeretek	254
Élelmiszervizsgálat	255
AGY_Mérések	256
AGY_Szakmaspecifikus alapműveletek.....	256
Munkavédelem és higiénia elmélet.....	257
Munkavédelem és higiénia gyakorlat	258
Álágazati specializáció.....	258
FA ÉS BÚTORIPARI ÁGAZATHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK	261
Alapfogalmak, síkmértani szerkesztések.....	261
Ábrázolási módok, rajzok fajtái.....	262
Anyagismeret	262
Anyagismeret gyakorlat.....	262
Bútorfajták, ergonómiai alapok	263
Digitális alapismeretek.....	263
Fakötések, alapszerkezetek.....	263
Fa- és bútorigipari alapgyakorlat	264
Mérési alapismeretek	264
ASZTALOS	265
Anyagismeret	265
Asztalos gépismeret	265
Asztalosipari CAD- és CNC- technológia.....	265
Bútorigipari termékek gyártása	266
Épületasztalos- ipari termékek gyártása	266
Integratív ismeretek	267
ÉPÍTŐIPARI ÁGAZATI ALAPOKTATÁS	267
Építőipari alapismeretek.....	267
Építőipari kivitelezési alapismeretek.....	267

Építőipari rajzi alapismeretek.....	268
Munka- és környezetvédelem	268
BURKOLÓ.....	268
Beltéri burkolatok	268
Burkolás előkészítés	269
Burkoló szakmai dokumentáció	269
Kültéri burkolatok	269
Hidegburkolatok dokumentációja	269
Hideg falburkolatok	270
Hideg padlóburkolatok	271
Különleges burkolatok	271
Különleges burkolatok dokumentációja.....	271
Melegburkolás	272
Melegburkolatok dokumentációja.....	272
Térburkolás.....	272
Térburkolatok dokumentációja	273
KÖMŰVES	273
Falszerkezetek.....	273
Földmunkák, alapok	273
Koszorúk, boltozatok, födémek.....	274
Kültéri burkolatok	274
Lépcsők, rámpák	275
Nyílásáthidalók, boltövek.....	275
Szakmai portfólió	276
Szakmai számítások	276
Vakolási munkák.....	276

TECHNIKUM 2020-as kerettanterv alapján

KÖZISMERETI tárgyak

Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Biológia

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Biogén elemek. A víz. Diffúzió, ozmózis. Szénhidrátok. Lipidek. Fehérjék. Nukleotidok, nukleinsavak. Enzimek. Vírusok. Baktériumok. Genetikai alapfogalmak: gén, génhálózat, fenotípus, kromoszóma, kromoszómakészlet, testi sejt, ivarsejt, génszabályozás. A sejtciklus: sejtciklus, sejtosztódás, mitózis, meiózis, sebgyógyulás, ivarsejtképzés. A sejt felépítése és működése: állati sejt, növényi sejt, sejtalkotók, mitokondrium, zöld színtest, sejtmag, sejtplazma, lizoszóma, ostor/csilló, belső membránok, riboszóma, sejtváza, sejtzárvány.	A növényi osztódószövet és bőrszövet. A szállítószövet. Az alapszövetek. A gyökér és a szár felépítése. A levél, a virág, a mag és a termés felépítése. A hámszövetek. A kötő- és támasztószövetek. Az izomszövetek és az idegszövet. A fotoszintézis. A biológiai oxidáció. Az erjedés. A szén körforgása az élő rendszerekben. Az élet megjelenése. A DNS megkettőződése és a mutációk. A géntechnológia, genetikai mérnökség és a GMO-k hasznosítása. Genetikai alapfogalmak.
11. évfolyam	Az ember táplálkozása: a tápcsatorna felépítése, az emésztés folyamata. Az ember légzése. A vér és a keringési szervrendszer. Az idegsejtek. Az idegrendszer felépítése és működése. A vegetatív szabályozás. Az idegrendszer egészsége. Érzékszerveink felépítése és működése. A hormonrendszer. Az immunrendszer.	Az emberi nemek. A női és a férfi szaporodási szervrendszer. Az emberi szexualitás: családtervezés, megtermékenyítés, fogamzásgátlás. Az ember egyedfejlődése: terhesség és az életszakaszok. Orvosi diagnosztika. Fertőző betegségek és népbetegségek. Elsősegélynyújtás. A populációk jellemzői. Populációk közti kölcsönhatások. A levegő, a talaj, a víz. Környezetvédelem, természetvédelem. Levegőszennyezés. A globális környezet állapota. A bioszféra védelme, fenntarthatóság.

Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Fizika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Egyenesvonalú egyenletes mozgás jellemzői Egyenesvonalú gyorsuló mozgás jellemzői Út-idő és sebesség-idő diagramok Átlagsebesség Gyorsulás-idő, sebesség-idő és út-idő diagramok Szabadesés Függőleges és vízszintes hajítás Egyenletes körmozgás és forgómozgás jellemzői Az egyenletes körmozgás gyorsulása Változó forgómozgás A bolygók mozgása Rezgőmozgás Tömeg és sűrűség Lendület Erő Newton törvények Rugalmas erő, súrlódás, közegellenállás Forgatónyomaték, merev test egyensúlya	Munka, energia Gyorsítási munka, mozgási energia Emelési munka, helyzeti energia Rugalmas energia, hőenergia Halmazállapot változások A szilárd testek hőtágulása A folyadékok hőtágulása Gázok állapotváltozói Izoterm állapotváltozás Izobár állapotváltozás Izochor állapotváltozás A folyadékmodell Hidrosztatikai nyomás Közlekedő edények Gázmodell A légnyomás A felhajtóerő Járművek stabil egyensúlyi helyzete Emelő típusú egyszerű gépek A csiga mint egyszerű gép Lejtő típusú egyszerű gépek

11. évfolyam	Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok). Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések. Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra. A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet). A vezeték ellenállása. A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése. Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok). Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás). Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén. Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői. Fogyasztók csoportosítása, jellemzői. Ellenállás, fajlagos ellenállás. Ohm törvénye. Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása. Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a	Generátorok és motorok A hullámok szerepe a kommunikációban Képek és látás Az atomok és a fény Környezetünk épségének megőrzés A Világegyetem megismerése
--------------	--	---

	feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram). Összetett áramkörök egyszerűsítése.	
--	---	--

Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: Földrajz

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Határozzon meg távolságot az Egyenlítő vagy valamely hosszúsági kör mentén a földrajzi fokhálózat segítségével. Sorolja fel a Naprendszert alkotó égitesttípusokat, ismerje azok legfőbb jellemzőit. Mutassa be a hegységképződés típusait, kapcsolatát a kőzetlemezek tulajdonságaival és mozgásaival. Magyarázza meg a levegő felmelegedését a napsugarak hajlásszöge alapján. Sorolja fel az időjárási és éghajlati elemeket. Értelmezze a földrajzi övezetesség fogalmát, rendszerét. Ismertesse az övezetek, övek/vidék, területek elkülönítési szempontjait.	Ismerje, csoportosítsa és jellemezze az egyes településtípusokat. Említsen példákat különböző szerepkört betöltő településekre, a szerepkörök átalakulására. Mondjon példákat különböző fejlettségű országokra és mutassa meg ezeket a térképen. Értelmezze a globalizáció folyamatát. Ismertesse hazánk legfontosabb felszínalkotó kőzeteinek területi előfordulását, felhasználásuk lehetőségeit. Mutassa be hazánk földrajzi helyzetének éghajlati következményeit, a legfontosabb módosító tényezőket. Jellemezze hazánk éghajlatát. Mutassa be hazánk természeti erőforrásait és azok szerepét a nemzetgazdaságban. Ismertesse térkép segítségével hazánk fő tájegységeit és résztájakat, mutassa és nevezze meg ezeket kontúrtérképen.
11. évfolyam	Ismertesse a nagytájak felszínformáit, a földtörténeti múltjuk és a geológiai szerkezetük közötti összefüggéseket. Támassza alá	Ismertesse a magas- és középhegységi tájak, a medencék, a tengerpart és a síkságok természeti és társadalmi-gazdasági

példákkal a geológiai szerkezet és az ásványkincsek előfordulásának összefüggését. Mutassa meg a térképen és jellemezze a kontinens nagytájakait, szerkezeti egységeit.	jellemzőit. Mondjon példát magyar vonatkozású kulturális központokra. Sorolja fel a globális környezeti problémákat! Egy tetszőlegeset fejtsen ki részletesen!
---	--

Állampolgári ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A család, a családi szocializáció A családi gazdálkodás pénzügyei Szabadság és felelősség, jogok és kötelességek. Társadalmi szerepvállalás Nemzet, nemzettudat, hazafiság, honvédelem A magyar állam intézményei	Az állam gazdasági szerepvállalása Mindennapi ügyintézés területei, megszervezése Fogyasztóvédelem, környezet és természetvédelem Bankrendszer, hitel Vállalkozás, vállalat

Biológia

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	A prokarióta sejt felépítése, az eukarióta sejt felépítése. A növényi és az állati sejt összehasonlítása. A sejtmembrán szerkezete. Transzportfolyamatok. A sejtalkotók és azok szerepe. A riboszómák szerkezete és működése. génexpresszió. Transzkripció. Az mRNS szerepe.	A sejtciklus és a sejtosztódás: mitózis és meiózis. A sejtpusztulás: nekrozis és apoptózis. A sejtalkotók centrifugális üledékkel való elkülönítése. Fénymikroszkópia. Fáziskontraszt mikroszkópia. Elektronmikroszkópia. Citokémiai módszerek alapjai.

Digitális kultúra

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Fájlok kezelése, megosztása. Körlevélkészítés. Stílusok, tartalomjegyzék. Nagy dokumentumok formázása. A vektorgrafika alapfogalmai, szerkesztőprogramjai és a felhasználói felület. Alakzatok, igazítás, elrendezés. Színek, kitöltés, szegélyek. Könyvtárhasználati szabályok (az iskolai könyvtárban). Első programjaink. Változók, kiíratás, adat bekérése. Számok és karakterláncok a programban. Elágazások, ciklusok.	Összetartozó adatok kezelése. Listák és bejárásuk. Számok, szövegek, logikai kifejezések kezelése. Diagramkészítés. Szöveg- és dátumkezelő függvények. Keresőfüggvények. Feltételes statisztikai függvények. Felhőszolgáltatások. Az online kommunikációs eszközök csoportosítása. A világháló. Elektronikus levelezés. Könyvtárismeret (az iskolai könyvtárban). Az informatikai eszközök története. A digitális eszközök főbb egységei. A modern digitális eszközök működése.
10. évfolyam	Problémamegoldás táblázatkezelővel, egyenletek megoldása, az online kommunikáció szerepe, digitális lábnyom, online közösség, publikálás világhálón. Honlap létrehozása. Az információs társadalom, e-szolgáltatások, az információs társadalom problémái	Elemi adattípusok, elágazások, ciklusok, szövegek, eljárások, függvények. Kétdimenziós adatszerkezetek, objektumok szótárban. Adatbáziskezelés alapfogalmak. A modern digitális eszközök működése, digitális eszközök főbb egységei. Operációs rendszerek
13. évfolyam	Problémamegoldás táblázatkezelővel, egyenletek megoldása, az online kommunikáció szerepe, digitális lábnyom, online közösség, publikálás világhálón. Honlap létrehozása. Az információs társadalom, e-szolgáltatások, az információs társadalom problémái	Elemi adattípusok, elágazások, ciklusok, szövegek, eljárások, függvények. Kétdimenziós adatszerkezetek, objektumok szótárban. Adatbáziskezelés alapfogalmak. A modern digitális eszközök működése, digitális eszközök főbb egységei. Operációs rendszerek

Fizika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Az elektromos mező. Az egyenáram. A mágneses mező. Az elektromágneses indukció. Elektromágneses rezgések nyílt és zárt rezgőkörben. A rádió működésének elve. A moduláció. A bináris kód, digitális jelek, impulzusok. A fényelektromos hatás fizikai leírása, magyarázata. Kinematikai alapfogalmak: út, hely, sebesség, átlagsebesség. A sebesség különböző mértékegységei. A gyorsulás fogalma, mértékegysége. Az egyenletes körmozgást leíró kinematikai jellemzők (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, szögsebesség, centripetális gyorsulás). Az erő fogalma, mérése, mértékegysége. A mechanikai kölcsönhatásokban fellépő erők, az erők vektorjellege. Speciális erőhatások (nehézségi erő, nyomóerő, fonálerő, súlyerő, súrlódási erők, rugóerő). A kanyarodás dinamikai leírása. Az egyenletes körmozgás dinamikai feltétele. A lendület fogalma, a lendület-megmaradás törvénye. A helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia. Munkavégzés, a mechanikai munka fogalma, mértékegysége. A munkavégzés és az energiaváltozás kapcsolata. Az egyensúlyi állapotok fajtái. Az egyszerű gépek főbb típusai. Testek egyensúlyi állapota, az egyensúly feltétele. A forgatónyomaték fogalma.	A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő (periódusidő), amplitúdó, frekvencia. A harmonikus rezgőmozgás és a fonálinga mozgásának energiaviszonyai, a csillapítás leírása. Hosszanti (longitudinális), keresztirányú (transzverzális) hullám. A mechanikai hullámok jellemzői: hullámhossz, terjedési sebesség. A hullámhosszúság, a frekvencia és a terjedési sebesség közötti kapcsolat ismerete. A hőközlés és az égéshő fogalma. A fajhő fogalma. A hatásfok fogalma, motorok hatásfoka. Hővezetés: hővezető anyagok, hőszigetelő anyagok. Hőáramlás: természetes és mesterséges hőáramlás. Hősugárzás: kisugárzás, elnyelődés. Abszolút hőmérséklet, Kelvin-skála. Az energia-munka átalakítás alapvető törvényszerűségeinek és lehetőségeinek, a hasznosítható energia fogalmának ismerete. A hőtan első főtételének értelmezése, egyszerű esetekben történő alkalmazása. Az elektromágneses hullám fogalma, tartományai. A fény sebessége légtüres térben. A fény sebessége különböző anyagokban. A sugárzás energiája, kölcsönhatása az anyaggal: elnyelődés, visszaverődés. Planck hipotézise, fotonok. A fénytörés és visszaverődés törvényei. Valódi és látszólagos kép. A domború és homorú tükrök és lencsék tulajdonságai, legfőbb jellemzői, a dioptria fogalma. A fény

		felbontása, a tiszta spektrumszínek. Interferencia. A fényszórás tulajdonságai.
--	--	---

Honvédelmi alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Alaki tevékenységek állóhelyben. Tiszteletadás és a jelentés. Katonai kötelek, raj sorakoztatása. Hadikultúrák a történelemben. Honfoglalás és az Árpád-kor hadibravúrai. Lovagkor ideáljai, török kor hadi érdekességei. 1848-49 es forradalom és szabadságharc alakjai. Magyar katonák részvétele az első és második világháborúban. Hősök tisztelete, katonai és nemzeti ünnepek. Katonai rendfokozatok, fegyvernemek jelzései, Altiszt és tiszt képzés.	A túlélés alapjai, felkészülés rendkívüli helyzetekre. Víznyerés, tűzgyújtás módszerei. Menedékek, élelemszerzés a természetből. Álcázás és rejtőzködés szabályai. Táborhely kiválasztása, tűzrakás. Vízgyűjtés, szűrés, fertőtlenítés.
10. évfolyam	A lövés, a röppálya és a célzás. Lőviszonyok, célzási hibák. A pontos lövés feltételei. Tüzelési testhelyzetek, biztonsági szabályok. A lőszerek felépítése, lövedékek hatásmechanizmusa.	Katonai testnevelés, önvédelem. Állampolgári köteleességek, különleges jogrend. A Magyar honvédség feladatai, katonai kötelek. A Magyar Honvédség fölépítése, személyi állománya. Jelentkezés a magyar honvédségbe, katonák kiképzése.
11. évfolyam	Elsősegélynyújtás. Eszmélet vizsgálata, légzés hármasszérzékelése. Sérültek és betegek mozgatása, fektetési módok. Alapszintű újraélesztés, a halál biztos jelei. Vértípusok. Kötözési alapelvek. Csontok és ízületek sérülései, ellátásuk. Sérült katonák harctéri	Térkép és tereptan. A terep osztályozása. Szintvonalak típusai és osztályozása. Egyezményes jelek a térképészetben. A jelkulcs tartalma. A tájoló részei, alkalmazása. Térképi méretarányok. Álláspont meghatározása. A földrajzi koordináta-rendszer jellemzői. GPS alapú helymeghatározás.

	ellátásának szabályai. NATO sebesültszállítás 4 szintje. Sérültek szállításának módszerei.	
12. évfolyam	Biztonsági kihívás fogalmai, típusai. Globalizáció fogalma. Napjaink nemzetközi erőviszonyai. Biztonságot fenyegető tényezők. A terrorizmus fogalma, terrorizmus ellenes küzdelem eszközei. A NATO létrejöttének okai működésének alapelvei. Európai Unió létrejötte. ENSZ. a MAGYAR HONVÉDSÉG FONTOSABB NATO és ENSZ missziói.	A hadviselés változása a középkortól napjainkig. A harc fogalma és fajtái. A védelem és a támadás fogalma, fajtái. A katona mozgása, alakzatok. A NATO fonetikus ABC lényege. A láncreakció, a magfűző és a nukleáris robbanás hatásai. Biológiai fegyverek. Mérgező harci anyagok hatása az élő szervezetre. A katonai napirend.

Idegen nyelv - ANGOL

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Köszönések, bemutatkozás Személyes adatok megadása Országok-nemzetiségek Foglalkozások A birtokviszony A családfa- családtagok Napirend Az idő - az óra Jelzések, jelek, menetredek értelmezése Kérdések-válaszok adása A gyakoriság kifejezése	Étteremben, rendelés Javaslattevés, -elfogadás, -visszautasítás Egészséges-egészségtelen élelmiszerek, ételek A konyhában Meghívás, annak elfogadása, visszautasítás Javaslattevés Az ár- a pénznemek A kell kifejezése, külső és belső kényszer Tájékozódás a térképen Útbaigazítás Jövőbeli tervek kifejezése

	Szabadidős cselekvések Kedvelése, szándékok kifejezése Javaslatok, elhatározások Tudás, képesség kifejezése Az emberek jellemzése, leírása A tárgyak helyzete, helyhatározás A ház-lakás helységei, bútorok Az emberi tulajdonságok, jellemvonások Telefonos beszélgetések Engedély kérése és adása Szokásos és jelen pillanatbeli cselekvések Múltbeli események, történések Bocsánatkérés Az időjárás	Városok jellemzése Öltözködés Vásárlás -élelmiszer-ruházat Vélemény kifejezés Elektromos eszközök otthon - okos eszközök Számítógép, laptop, mobiltelefon előnyei
10. évfolyam	Szokásos és jelen pillanatbeli cselekvések A jelen és a múlt különbsége Múltbeli események, szokások Öltözködés-trendek-divat Kedvelések, utálatok kifejezőeszközei Párbeszéd kezdése, fenntartása, befejezése A melléknevek szerepe Étterem- ételrendelés telefonon- asztalfoglalás Javaslattevés, rábeszélés	Lehetőség és a bizonyosság kifejezése Jelek, üzenetek értelmezése Helyzetek és következményei Összehasonlítások Életmódbeli változások, tervek, szándékok Jegyzet készítés Javaslatok és elhatározások Lelkesedés, öröm, csalódás, düh kifejezése Szórólapok, plakátok, reklámok értelmezése

	Emberek, tárgyak, helyszínek meghatározás Művészetek Újságcikkek Érzések kifejezése Múltbeli cselekvések összekapcsolása Jóslatok Szinonimák, antonimák Felajánlások, ígérek, elhatározások, kérések Újsághirdetések Vélemény kifejezés	Kötelesség, tiltás, engedély Tv műsorok, film típusok Iskola - tanulás-tantárgyak Egyetértés és ellentmondás Nyelvtanulási formák, tapasztalatok Állások, álláshirdetések, képzettségek Bank, ATM Utasítások adása és értelmezése Baráti és hivatalos stílus szóban és írásban Információ közlés Brit és amerikai angol kifejezések, különbségek Óhajok, vágyak, megbánások kifejezése Ünnepek, fesztiválok, események Bizonytalanság, megerősítés eszközei Érzelmek kifejezése Elbeszélés eszközei Probléma közlése, megoldása
11. évfolyam	Beszámol saját élményeiről Megérti, értelmezi az összetettebb szöveget Társalgást kezdeményez, fenntartja kifejezések "get" Indirect és direct kérdéseket-mondatokat alkot Képes múlt idejű események,cselekvések összekapcsolására	Tudjon egyszerű és közvetlen információcserét, beszélni saját háttéréről, szűkebb környezetéről és a közvetlen szükségleteivel kapcsolatos dolgokról. Tudja követni a rövid, egyszerű útbaigazításokat Legyen képes megérteni és kiszűrni a lényeges információt, a kb. 150 szóból álló olvasott vagy elhangzott szöveget

	Melléknevek-határozószavak használata Egyetért, ellentmond, véleményt nyilvánít Érdeklődést, lelkesedést fejez ki Híradásra képes Értelmezi az újság rovatait, híradásait Ismeri az időjárást különböző évszakokban Képes szövegeket összefoglalni, saját álláspontot közölni Balszerencsés helyzetek és azok megoldásait keresi Utazás-nyaralás során program lehetőségek Képes előnyöket, hátrányokat felsorakoztatni Az applikációk és előnyei Javasol és ajánl Kötelesség, kényszer, szükségesség, lehetőség Képes következtetni, bizonyosságot kifejezni Felismeri a könnyen összekeverhető szavakat	Tudjon 2-3 percig önállóan beszélni hétköznapi témákról Értse meg az ismerős szavakat feliratokon, reklámokban, katalógusokban Tudja elkülöníteni a kb. 150 szavas szövegben a lényeges információt a lényegtelenről és kikövetkeztetni az ismeretlen nyelvi elem jelentését. Tudjon egyszerű nyomtatványokat kitölteni, rövid üzeneteket megírni és nyelvtani szerkezetek felhasználásával tényszerű információt közvetíteni, kb. 80 szavas szöveget, jellemzést, beszámolót írni. Kifogást emel, kritizál Tanácsot ad, megbánást fejez ki Foglalkozások-fő jellemvonásaival, elvárásaival tisztában van Tud álláshirdetésre jelentkezni írásban és telefonon Képes a szavak jelentésére a szövegből következtetni
12. évfolyam	Képes beszélni a környezetvédelemről Tud következtetni az ismeretlen szavak, kifejezések jelentésére a szövegkörnyezetből. Képes : - tényeket közölni, - az egészséges táplálkozásról beszélni - véleményét megfogalmazni - képeket összehasonlítani	Képes az alvási szokásairól beszélni és az alvásproblémákról Tud a szövegkörnyezetből következtetni a jelentésre Ki tud fejezni szembenállást, célt, okot és eredményt Képes hangsúlyozni és érvényre juttatni gondolatát Képes elemezni a problémát és megoldást javasolni Érti a valós, lehetséges és a lehetetlen helyzeteket és használja azokat Megtudja beszélni a problémáját Együttérzést, támogatást mutat, bátorít

	-előnyben részesíteni -vásárlási szokásairól beszélni -megérteni reklámokat, hirdetéseket, összefoglalókat -filmekről, könyvekről beszélni - szabadidős tevékenységekről, szórakozási lehetőségekről -az egészségmegőrzésről és az egészséges életéről beszélni -híreket közölni, eseményekről beszélni -jellemezni: embereket, tárgyakat, helyszíneket, eseményeket	Tanácsot ad Önkéntes munka fajtákat ismer, csakúgy mint a nyári diákmunka lehetőségeket Ismeri a világ problémáit, környezetszennyezés, felmelegedés Tudja az előnyeit és hátrányait az internetes és az üzletekben való vásárlásoknak
13. évfolyam	A vizsgázó megfelelő szókinccsel rendelkezzen ahhoz, hogy kommunikálni tudjon a legtöbb olyan témában, amely összefügg saját mindennapi életével. 1. Családi élet mindennapjai, napirend, személyes tervek, családi kapcsolatok, 2. Baráti kör, saját és más személyek külső, belső jellemzése 3. Családi ünnepek 4. Öltözködés, divat 5. Lakókörnyezetünk, lakóhely, lakás bemutatása Tudjon létrehozni önállóan e-mailt, meghívót, magánjellegű vagy intézménynek szóló levelet.	A vizsgázó megfelelő szókinccsel rendelkezzen ahhoz, hogy kommunikálni tudjon a legtöbb olyan témában, amely összefügg saját mindennapi életével. 1. Iskolai élet, tantárgyak, jövőbeni tervek, foglalkozások 2. Szabadidős tevékenységek, hobbik, sport, színház, mozi, könyvek, stb. 3. Vásárlás 4. Digitális világ, média 5. Környezetvédelem Értse meg, és használja helyesen az egyszerű szerkezeteket szóban és írásban Képes az olvasott szövegekben a gondolatmenet lényegét megérteni; véleményeket, érvelést nagy vonalakban követni; egyes részinformációkat kiszűrni rövid szövegből.

Idegen nyelv - NÉMET

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Köszönések, bemutatkozás Személyes adatok megadása Országok-nemzetiségek Foglalkozások A birtokviszony A családfa- családtagok Napirend Az idő - az óra Jelzések, jelek, menetredek értelmezése Kérdések-válaszok adása A gyakoriság kifejezése Szabadidős cselekvések Kedvelése, szándékok kifejezése Javaslatok, elhatározások Tudás, képesség kifejezése Az emberek jellemzése, leírása A tárgyak helyzete, helyhatározás A ház-lakás helységei, bútorok Az emberi tulajdonságok, jellemvonások Telefonos beszélgetések	Étteremben, rendelés Javaslattétel, -elfogadás,-visszautasítás Egészséges-egészségtelen élelmiszerek, ételek A konyhában Meghívás, annak elfogadása,visszautasítás Javaslattétel Az ár- a pénznemek A kell kifejezése, külső és belső kényszer Tájékozódás a térképen Útbaigazítás Jövőbeli tervek kifejezése Városok jellemzése Öltözködés Vásárlás -élelmiszer-ruházat Vélemény kifejezés Elektromos eszközök otthon - okos eszközök Számítógép, laptop, mobiltelefon előnyei

	Engedély kérése és adása Szokásos és jelen pillanatbeli cselekvések Múltbeli események, történetek Bocsánatkérés Az időjárás	
10. évfolyam	Szokásos és jelen pillanatbeli cselekvések A jelen és a múlt különbsége Múltbeli események, szokások Öltözködés-trendek-divat Kedvelések, utálatok kifejezőeszközei Párbeszéd kezdése, fenntartása, befejezése A melléknevek szerepe Étterem- ételrendelés telefonon- asztalfoglalás Javaslattevés, rábeszélés Emberek, tárgyak, helyszínek meghatározása Művészetek Újságcikkek Érzések kifejezése Múltbeli cselekvések összekapcsolása Jóslatok Szinonímák, antonimák Felajánlások, ígérek, elhatározások, kérések	Lehetőség és a bizonyosság kifejezése Jelek, üzenetek értelmezése Helyzetek és következményei Összehasonlítások Életmódbeli változások, tervek, szándékok Jegyzet készítés Javaslatok és elhatározások Lelkesedés, öröm, csalódás, düh kifejezése Szórolapok, plakátok, reklámok értelmezése Kötelesség, tiltás, engedély Tv műsorok, film típusok Iskola - tanulás-tantárgyak Egyetértés és ellentmondás Nyelvtanulási formák, tapasztalatok Állások, álláshirdetések, képzettségek Bank, ATM Utazítások adása és értelmezése Baráti és hivatalos stílus szóban és írásban

	Újsághirdetések Vélemény kifejezés	Információ közlés Brit és amerikai angol kifejezések, különbségek Óhajok, vágyak, megbánások kifejezése Ünnepek, fesztiválok, események Bizonytalanság, megerősítés eszközei Érzelmek kifejezése Elbeszélés eszközei Probléma közlése, megoldása
11. évfolyam	Beszámol saját élményeiről Megérti, értelmezi az összetettebb szöveget Társalgást kezdeményez, fenntartja kifejezések "get" Indirect és direct kérdéseket-mondatokat alkot Képes múlt idejű események, cselekvések összekapcsolására Melléknevek-határozószavak használata Egyetért, ellentmond, véleményt nyilvánít Érdeklődést, lelkesedést fejez ki Híradásra képes Értelmezi az újság rovatait, híradásait Ismeri az időjárást különböző évszakokban Képes szövegeket összefoglalni, saját álláspontot közölni Balszerencsés helyzetek és azok megoldásait keresi Utazás-nyaralás során program lehetőségek	Tudjon egyszerű és közvetlen információcserét, beszélni saját háttéréről, szűkebb környezetéről és a közvetlen szükségleteivel kapcsolatos dolgokról. Tudja követni a rövid, egyszerű útbaigazításokat Legyen képes megérteni és kiszűrni a lényeges információt, a kb. 150 szóból álló olvasott vagy elhangzott szöveget Tudjon 2-3 percig önállóan beszélni hétköznapi témákról Értse meg az ismerős szavakat feliratokon, reklámokban, katalógusokban Tudja elkülöníteni a kb. 150 szavas szövegben a lényeges információt a lényegtelenről és kikövetkeztetni az ismeretlen nyelvi elem jelentését. Tudjon egyszerű nyomtatványokat kitölteni, rövid üzeneteket megírni és nyelvtani szerkezetek felhasználásával tényyszerű információt közvetíteni, kb. 80 szavas szöveget,

	Képes előnyöket, hátrányokat felsorakoztatni Az applikációk és előnyei Javasol és ajánl Kötelesség, kényszer, szükségesség, lehetőség Képes következtetni, bizonyosságot kifejezni Felismeri a könnyen összekeverhető szavakat Kifogást emel, kritizál Tanácsot ad, megbánást fejez ki Foglalkozások-fő jellemvonásaival, elvárásaival tisztában van Tud álláshirdetésre jelentkezni írásban és telefonon Képes a szavak jelentésére a szövegből következtetni	jellemzést, beszámolót írni. Kifogást emel, kritizál Tanácsot ad, megbánást fejez ki Foglalkozások-fő jellemvonásaival, elvárásaival tisztában van Tud álláshirdetésre jelentkezni írásban és telefonon Képes a szavak jelentésére a szövegből következtetni
12. évfolyam	Képes beszélni a környezetvédelemről Tud következtetni az ismeretlen szavak, kifejezések jelentésére a szövegkörnyezetből. Képes : -tényeket közölni, - az egészséges táplálkozásról beszélni -véleményét megfogalmazni -képeket összehasonlítani -előnyben részesíteni -vásárlási szokásairól beszélni -megérteni reklámokat, hirdetéseket, összefoglalókat -filmekről, könyvekről beszélni	Képes az alvási szokásairól beszélni és az alvásproblémákról Tud a szövegkörnyezetből következtetni a jelentésre Ki tud fejezni szembenállást, célt, okot és eredményt Képes hangsúlyozni és érvényre juttatni gondolatát Képes elemezni a problémát és megoldást javasolni Érti a valós, lehetséges és a lehetetlen helyzeteket és használja azokat Megtudja beszélni a problémáját Együttérzést, támogatást mutat, bátorít Tanácsot ad Önkéntes munka fajtákat ismer, csakúgy mint a nyári diákmunka lehetőségeket Ismeri a világ problémáit, környezetszennyezés, felmelegedés

	- szabadidős tevékenységekről, szórakozási lehetőségekről - az egészségmegőrzésről és az egészséges életéről beszélni - híreket közölni, eseményekről beszélni - jellemezni: embereket, tárgyakat, helyszíneket, eseményeket	Tudja az előnyeit és hátrányait az internetes és az üzletekben való vásárlásoknak
13. évfolyam	A vizsgázó megfelelő szókinccsel rendelkezzen ahhoz, hogy kommunikálni tudjon a legtöbb olyan témában, amely összefügg saját mindennapi életével. 1. Családi élet mindennapjai, napirend, személyes tervek, családi kapcsolatok, 2. Baráti kör, saját és más személyek külső, belső jellemzése 3. Családi ünnepek 4. Öltözködés, divat 5. Lakókörnyezetünk, lakóhely, lakás bemutatása Tudjon létrehozni önállóan e-mailt, meghívót, magánjellegű vagy intézménynek szóló levelet.	A vizsgázó megfelelő szókinccsel rendelkezzen ahhoz, hogy kommunikálni tudjon a legtöbb olyan témában, amely összefügg saját mindennapi életével. 1. Iskolai élet, tantárgyak, jövőbeni tervek, foglalkozások 2. Szabadidős tevékenységek, hobbik, sport, színház, mozi, könyvek, stb. 3. Vásárlás 4. Digitális világ, média 5. Környezetvédelem Értse meg, és használja helyesen az egyszerű szerkezeteket szóban és írásban Képes az olvasott szövegekben a gondolatmenet lényegét megérteni; véleményeket, érvelést nagy vonalakban követni; egyes részinformációkat kiszűrni rövid szövegből.

Irodalom

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az ősi magyar hitvilág.Teremtésmítoszok A görög irodalom Az epika születése A görög líra, az időmértékes verselés A görög dráma Színház- és drámatörténet: Szophoklész: Antigoné A római irodalom Catullus és Vergilius költészete A Biblia, mint kulturális kód Az Ószövetség Az Újszövetség	Egyházi irodalom Lovagi és udvari irodalom Dante Alighieri: Isteni színjáték. A középkor világi irodalma A reneszánsz irodalma A humanista irodalom Portré: Janus Pannonius
10. évfolyam	A reformáció vallásos irodalma, az anyanyelvű kultúra születése A reformáció világi irodalma Líra a reformáció korában Balassi Bálint Színház- és drámatörténet: dráma a reformáció korában William Shakespeare A barokk és a rokokó irodalma Zrínyi Miklós és a barokk eposz	Színház és dráma: Katona József: Bánk bán A romantika irodalmának általános jellemzői. A magyar romantika irodalma Vörösmarty Mihály Petőfi Sándor Jókai Mór Tudományos élet a romantika korában

	A felvilágosodás irodalma: az európai felvilágosodás általános jellemzői A francia klasszicista dráma: Molière A felvilágosodás korának magyar irodalma: Csokonai Vitéz Mihály Klasszicizmus és kora romantika a magyar irodalomban: Berzsenyi Dániel, Kölcsey Ferenc	
11. évfolyam	A realista stílus sajátosságai A klasszikus modernség irodalmának jellemzői A magyar irodalom 1849 után: Arany János Madách Imre: Az ember tragédiája Mikszáth Kálmán Tompa Mihály Gárdonyi Géza Vajda János A XX. század első felének irodalmi élete: Herczeg Ferenc	A XX. század első felének irodalmi élete: a Nyugat Ady Endre Babits Mihály Kosztolányi Dezső Móricz Zsigmond Krúdy Gyula Juhász Gyula Tóth Árpád Karinthy Frigyes
12. évfolyam	A modernizmus irodalma Avantgárd mozgalmak: Guillaume Apollinaire, Kassák Lajos A világirodalom modernista lírájának nagy alkotói, alkotásai: Thomas Stearns Eliot A világirodalom modernista epikájának nagy alkotói, alkotásai: Franz Kafka, Thomas Mann Színház- és drámatörténet: a modernizmus drámai törekvései: Bertolt Brecht, Samuel Barclay Beckett, Friedrich Dürrenmatt	Az erdélyi, délvidéki és kárpátaljai irodalomból: Dsida Jenő, Reményik Sándor, Áprily Lajos A „Fényes szellők nemzedékének” irodalmából: Nagy László Az Újhold alkotói: Pilinszky János Az irodalmi szociográfia: Illyés Gyula Színház- és drámatörténet: Örkény István: Tóték; Szabó Magda: Az a szép fényes nap A XX. századi történelem az irodalomban: Trianon, Világháborúk,

	A posztmodern világirodalom: Bohumil Hrabal, Gabriel García Márquez A magyar irodalom a XX. században József Attila Örkény István Szabó Magda Kányádi Sándor Krúdy Gyula Szabó Dezső Weöres Sándor Szabó Lőrinc Radnóti Miklós	Holokauszt, Kommunista diktatúra, 1956 Egy szerző a kortárs magyar irodalomból (pl. Varró Dániel)
--	---	---

Kötelező komplex természettudományos tantárgy

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mértékegységek ismerete, átváltása. A Földgömb és az égtájak. Kontinensek. Út, elmozdulás, sebesség. A kémiai elnevezések (vegyjel, képlet). Elemek és vegyületek. Szénhidrátok. Vitaminok. Halmazállapot változások. Életközösség, természeti érték, védett faj. Magyarország nemzeti parkjai. Lendület, súlytalanság. Energia és munka. Teljesítmény . Az ember	Atomenergia. Elektromos töltés. Áramerősség, feszültség, ellenállás. Elektromágneses indukció. Fénytörés. Az ember látása. Látáshibák. Heterotróf, autotróf életmód. Az ember táplálkozása. Táplálékkiegészítők, anabolikus szteroidok. Az ember kiválasztása. Vesekő, dialízis. A cukorbetegség. A serdülőkor jellemzői. A stressz. A drogok. Immunitás. Védőoltások. Allergia. Szabálykövetés, agresszió, hierarchia a társas kapcsolatokban. A női nemi szervek és

	csontvázrendszere. Az ember légzőszervrendszere. Az ember keringési rendszere. Újraélesztés.	működésük. A férfi nemi szervek és működésük. Megtermékenyítés, családtervezés. Fogamzásgátlás. A betegek jogai, a szűrővizsgálatok fajtái. A Naprendszer szerkezete. Az ökológiai lábnym.
--	--	--

Magyar nyelv

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A kommunikáció fogalma, tényezői és funkciói A személyközi kommunikáció A nem nyelvi jelek A tömegkommunikáció fogalma, típusai és funkciói A tömegkommunikáció hatása a gondolkodásra és a nyelvre Médiaműfajok A digitális kommunikáció jellemzői, szövegtípusai, az új digitális nyelv	A nyelv mint jelrendszer A nyelvi szintek A magyar nyelv hangrendszere Hangkapcsolódási szabályszerűségek A szavak felépítése, a szóelemek (szótő, képző, jel, rag) A magyar nyelv szófaji rendszere: alapszófajok, mondatszók és viszonzók A szószerkezetek (szintagmák) A mondat fogalma és csoportosítási szempontjai Az egyszerű mondat: az alany, az állítmány, a tárgy, a határozók, a jelzők Az összetett mondat Az alárendelő összetett mondatok A mellérendelő összetett mondatok A többszörösen összetett mondatok Helyesírásunk rendszere

		Helyesírásunk alapelvei Helyesírásunk szabályai
10. évfolyam	A szöveg fogalma. A szövegösszefüggés, a beszédhelyzet A szöveg típusai, a szöveg szerkezete A szövegkohézió (lineáris és globális) A szöveg kifejtettsége Szövegpragmatika (szövegvilág, nézőpont, fogalmi séma, tudáskeret, forgatókönyv) Szövegtípusok jellemzői megjelenés, műfajok és nyelvhasználati színterek szerint A legjellegzetesebb szövegtípusok, szövegfajták Az esszé A munka világához tartozó szövegek (a hivatalos levél típusai, önéletrajz, motivációs levél) Az intertextualitás A szövegfonetikai eszközök és az írásjelek szerepe a szöveg értelmezésében	A stílus fogalma és hírértéke A stílus kifejező ereje Stílusrétegek: társalgási, tudományos, publicisztikai, hivatalos, szónoki és irodalmi stílus Stílusárnyalatok (pl.: neutrális, gúnyos, patetikus, népies, familiáris, költői, archaikus) A mondatstilisztikai eszközök (a verbális stílus, nominális stílus, a körmondat) Hangszimbolika, hangutánzás, hangulatfestés Szóképek (egyszerű; hasonlatból kinövő szóképek /metafora, szinesztézia/, érintkezésen nyugvó szóképek /metonímia, szinekdoché/, összetett szóképek /összetett költői kép, allegória, szimbólum/) Költői alakzatok (ismétlés, felcserélés, kihagyás) köznyelvi és irodalmi szövegekben
11. évfolyam	A retorika és kommunikáció, a retorika fogalma A retorikai szövegek felépítése és elkészítésének lépései A szónoki beszéd fajtái (tanácsadó beszéd, törvényszéki beszéd, alkalmi beszéd) és jellemzőik Az érvelő beszéd felépítése, az érvtípusok Az érvelés módszere	A nyelv működése a beszélgetés, társalgás során A társalgás udvariassági formái A beszédaktus Az együttműködési elv (mennyiségi, minőségi, viszony, mód) A nyelv és a beszéd, a nyelv mint változó rendszer A nyelv és gondolkodás, a nyelv és megismerés

	A retorikai szövegek kifejezőeszközei A kulturált vita szabályai A befolyásolás módszerei	A beszéd mint cselekvés A nyelvcsaládok és nyelvtípusok
12. évfolyam	A magyar nyelv rokonságának hipotézisei A magyar nyelvtörténet korszakai Nyelvemlékek A szókészlet változása a magyar nyelv történetében Nyelvújítás	Anyanyelvünk rétegződése I.- A köznyelvi változatok, a csoportnyelvek és rétegnyelvek Anyanyelvünk rétegződése II.- A nyelvjárások és a nyelvi norma Nyelvünk helyzete a határon túl Nyelvi tervezés, nyelvpolitika, nyelvművelés

Matematika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Halmazokkal kapcsolatos műveletek. Egyenes és fordított arányosság. Százalékszámításra feladatok. Kombinatorika, gráfok. Nevezetes szorzatok. Matematikai logika	Függvények ábrázolása és jellemzése. (lineáris, abszolútérték, másodfokú, négyzetgyök). Egyenletek algebrai és grafikus megoldása. Háromszögek és négyszögek csoportosítása, tulajdonságaik, sokszögek belső szögeinek összege. Pitagorasz tételének alkalmazása.
10. évfolyam	1. Négyzetgyökvonás definíciója, azonosságai 2. Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek. Sorrendezések, kivélasztások.	1. Geometriai transzformációk 2. Hasonlósági transzformációk 3. Trigonometria (Hegyszögek szögfüggvényei)
11. évfolyam	Oszthatóság, számelmélet. Hatványozás, gyökvonás és azonosságai alkalmazása. Exponenciális függvény, egyenlet. Logaritmus fogalma, azonosságai. Exponenciális változások a természetben, pénzügyi számítások. Szögfüggvények a derékszögű háromszögben és	Vektorok, műveletek vektorkoordinátákkal. Koordinátageometria: két pont távolsága, felezőpont, harmadolópont, súlypont koordinátái. Egyenes egyenlete. Párhuzamosság és merőlegesség feltétele. Kör egyenlete. Egyenesek metszéspont. Valószínűségszámítás: műveletek

	alkalmazásaik. Tompaszögek szögfüggvényei. Szinusz, koszinusz tétel és alkalmazásaik.	eseményekkel, komplementer esemény valószínűsége, klasszikus-, geometriai-, binomiális valószínűségi modell- Valószínűségi változók, várható érték.
12. évfolyam	Számtani, mértani sorozatok. Kamatos kamatszámítás, járulék- illetve a törlesztőrészlet számítás. Térgometria: felszín és térfogatszámítás.	Rendszerező összefoglalás, érettségi gyakorló feladatsorok. (lásd. érettségi követelmények)

Pénzügyi alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A pénzügyi szektor alapvetései: a pénz kialakulása (történelmi áttekintés). A pénz fogalma, fajtái, funkciói. gazdaságpolitika és pénzügypolitika. A pénz szerepe a gazdasági körfolyamatban.	Pénzügyi rendszer. Bankrendszer.
11. évfolyam	A pénzügyi szektor alapvetései: a pénz kialakulása (történelmi áttekintés). A pénz fogalma, fajtái, funkciói. gazdaságpolitika és pénzügypolitika. A pénz szerepe a gazdasági körfolyamatban.	A pénzforgalom: a pénzforgalom általános szabályai. A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolítása. Fizetési módok. A készpénzforgalom lebonyolítása. Nemzetközi fizetési forgalom

Testnevelés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Atlétika: kialakulástörténet, rajthelyzetek kialakítása, kislabdahajítás, helyből távolugrás; Sportjátékok: Labdarúgás: átadások, átvételek; Torna: összefüggő talajtorna gyakorlat bemutatása.	Gimnasztika: 48 ütemű gimnasztika gyakorlat; Torna: kötélmászás kulcsolómászással; Atlétika: váltófutás: kétkezes felsőváltás

		technikája; Sportjátékok: Röplabda: kialakulás- és fejlődéstörténet, alsó egyenes nyitás.
10. évfolyam	Atlétika: álló rajthelyzet kialakítása, hosszútávfutás, távolugrás; Sportjátékok: Kosárlabda: technikai és taktikai elemek, fektetett dobás; Torna: talajtorna gyakorlat, szekrényugrás.	Torna: tornaszerek csoportosítása, női és férfi tornaszerek, kötélmászás, gerenda és gyűrűgyakorlat; Sportjátékok: Röplabda: alkarérintés, kosárintérintés.
11. évfolyam	Atlétika: rövidtávfutás - 60 méter, távolugrás - hármassugrás; Sportjátékok: Kosárlabda: fektetett dobás nehezített körülmények között; Sportjátékok: Labdarúgás: fejelés; Torna: szekrényugrás 5 részes szekrényen.	Gimnasztika: 48 ütemű önálló gimnasztikagyakorlat; Torna: kötélmászás függeszkedve; Sportjátékok: Atlétika: futó- ugró-dobószámok ismertetése; Sportjátékok: Röplabda: felső egyenes nyitás technikája, nyitás megadott helyre.
12. évfolyam	Sportjátékok: Labdarúgás: belsővel való átadások, fejelés megadott helyre; Sportjátékok: Kosárlabda: tempódobás; Atlétika: térdelő rajthelyzet kialakítása, rövidtávfutás - 100 méter; Torna: önálló talajtorna gyakorlat.	Önvédelmi és küzdősportok: Dzsúdó: dzsúdóesés, dzsúdógurulás; Atlétika: Futószámok megismerése, fejlődéstörténete, váltófutás: kétkezes felsőváltás váltózónán belül; Torna: önálló, komplex talajtorna gyakorlat statikus és dinamikus elemekkel.

Történelem

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A Közel-Kelet civilizációi Az athéni demokrácia A görög civilizáció A római köztársaság A római civilizáció Politeizmus és monoteizmus	A parasztság világa Az egyházi rend A nemesi rend A polgárok világa Magyar őstörténet és honfoglalás Az államalapítás

	A kereszténység kezdete Egy eurázsiai birodalom: a hunok Az Arab Birodalom és az iszlám. Nagy Károly birodalma	A magyar állam megszilárdulása az Árpád-korban Az Anjouk A török fenyegetés árnyékában Hunyadi Mátyás A magyar középkor kulturális hagyatéka
10. évfolyam	A földrajzi felfedezések és a kapitalista gazdaság kialakulása A lutheri és a kálvini reformáció A katolikus megújulás A barokk A mohácsi vész és az ország 3 részre szakadása Az erdélyi fejedelemség A török kiűzése A Rákóczi-szabadságharc Demográfiai változások a 18. században Az alkotmányos monarchia Angliában A felvilágosodás eszmerendszere	Mária Terézia és II. József reformjai A 19. század eszméi Az ipari forradalmak jelentősebb területei, néhány találmánya és a gyáripár létrejötte A reformkor fő kérdései, Széchenyi és Kossuth programja A pesti forradalom, az áprilisi törvények A szabadságharc főbb katonai és politikai eseményei
11. évfolyam	A szocializmus és a munkásmozgalom A polgári nemzetállam megteremtése (Németország, Olaszország, USA) A kiegyezéshez vezető út. A kiegyezés Gazdasági változások a dualizmus korában A magyar polgárosodás társadalmi, gazdasági jellegzetességei Népek, nemzetiségek szerepe a modernizációban	A náci Németország A Szovjetunió a két világháború között Az ellenforradalmi rendszer konszolidációja A magyar külpolitika a két világháború között A politikai rendszer főbb jellemzői Gazdaság és társadalom Az antiszemitizmus megjelenése Magyarországon

	Etnikai viszonyok és a nemzetiségi kérdés A szövetségi rendszerek kialakulása Az első világháború jellemzői A világháborút lezáró békék A trianoni béke és következményei	A második világháború előzményei A háború jellemzői A holokauszt Magyarország a belépése a háborúba A német megszállás és a nyilasuralom A holokauszt Magyarországon A hidegháború kibontakozása és jellemzői
12. évfolyam	A háborútól a forradalomig Az egypárti diktatúra működése, a gazdasági élet és mindennapok jellemzői a Rákosi-korszakban Az 1956-os forradalom és szabadságharc kitörésének okai és főbb eseményei, a megtorlás A Kádár-korszak: a rendszer jellemzői, életmód és mindennapok Az Európai Unió alapelvei, intézményei és működése A kétpólusú világrend megszűnése, Szovjetunió és Jugoszlávia szétesése Németország újraegyesítése A rendszerváltozás főbb eseményei A piacgazdaságra való átállás és következményei	A globális világgazdaság elletmondásai A határon túli magyarság 1945-től A magyarországi romák története és helyzetének főbb jellemzői napjainkban A szociális ellátórendszer fő elemei Az emberi jogok ismerete és a jogegyenlőség elvének bemutatása, állampolgári jogok és kötelességek A politikai intézményrendszer fő elemei (országgyűlés, kormány, köztársasági elnök, alkotmánybíróság, ombudsman, helyi önkormányzatok, Alaptörvény) A választási rendszer fő elemei

SZAKMAI tantárgyak

Munkavállalói ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága. Foglalkoztatási formák, tipikus munkavégzési formák. Speciális jogviszonyok. Önéletrajz, motivációs levél.	Munkaviszony létesítése. Munkaszerződés fogalma, tartalmi elemei. Munkaidő és pihenőidő. Álláskeresési ellátások fajtái. Álláskeresői támogatások, szolgáltatások.

Munkavállalói idegen nyelv (angol)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam Egészségügyi ágazaton	Álláshirdetések lépései álláshirdetések úrlapok, nyomtatványok kitöltése Önéletrajz típusok	Motivációs levél small talk "általános társalgás" állásinterjú munkaszerződés
13. évfolyam	Álláshirdetések lépései álláshirdetések úrlapok, nyomtatványok kitöltése Önéletrajz típusok	Motivációs levél small talk "általános társalgás" állásinterjú munkaszerződés

Munkavállalói idegen nyelv (német)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam Egészségügyi ágazaton	Álláshirdetések lépései álláshirdetések űrlapok, nyomtatványok kitöltése Önéletrajz típusok	Motivációs levél small talk "általános társalgás" állásinterjú munkaszerződés
13. évfolyam	Álláshirdetések lépései álláshirdetések űrlapok, nyomtatványok kitöltése Önéletrajz típusok	Motivációs levél small talk "általános társalgás" állásinterjú munkaszerződés

Pénzügyi és munkavállalói ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A család, illetve a háztartás fogalmának eltérése A háztartás költségvetése Álláskeresés: elvárások, álláskeresői technikák Munkába állás: munkaviszonnyal kapcsolatos jogok, kötelezettségek Bérek, járulékok napjainkban. Az állam bevételei Az állami gazdaságpolitika céljai A költségvetési és a monetáris	A vállalkozás, vállalkozó fogalma A vállalkozások környezete A vállalkozások típusai Üzleti ötlet kidolgozása Vállalkozás alapításának, finanszírozási kérdései Vállalkozás alapítás szabályai napjainkban Szükséglet felmérés, piackutatás marketing eszközökkel Bevételek és költségek tervezése

	politika eszköztára A bankrendszer a mai gazdaságban A tőkepiac és termékei A pénzügyi közvetítők A háztartás, mint megtakarító, mint hitelfelvevő Nemzetközi pénzpiac alapfogalmai, intézményei	A termelési, szolgáltatási folyamat Adók, járulékok, támogatások Az üzleti terv szükségessége, felépítés, Vezetői összefoglaló A vállalkozás bemutatása, környezete Marketing Terv, Működési terv Vezetőség és szervezeti felépítés
--	---	--

KÖZLEKEDÉS ÉS SZÁLLÍTMÁNYOZÁS ÁGAZAT TANTÁRGYAK

Digitális alkalmazások I. Munkavédelmi ismeretek, Tízujjas vakírás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Munkavédelmi ismeretek A munkavédelem lényeg és területei. A munkahelyek kialakításának általános szabályai. A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben. Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében. A levél fajtái, formai ismérvei A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.) Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.	Az ügyiratkezelés alapfogalmai Az irattározás kellékei, eszközei Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.) A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.) Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb. Az üzleti levél adott időszakban érvényes szabályai Összefüggő szöveg másolása. A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk,

	A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződés minták értelmezése Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok. A vállalkozások, szervek, intézmények belső levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.) Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.) Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.) Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata	számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai. Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb. Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb. Prezentációkészítés. Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása. Az online kommunikációt biztosító szolgáltatások használata (email, azonnali üzenetküldés, hang-és videoalapú kommunikáció)
13. évfolyam	Munkavédelmi ismeretek A munkavédelem lényeg és területei. A munkahelyek kialakításának általános szabályai. A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben. Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében. A levél fajtái, formai ismérvei A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.) Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.)	

	A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződés minták értelmezése Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok. A vállalkozások, szervek, intézmények belső levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.) Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.) Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.) Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata Az ügyiratkezelés alapfogalmai Az irattározás kellékei, eszközei Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.) A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.) Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.) Az üzleti levél adott időszakban érvényes szabályai Összefüggő szöveg másolása. A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk,	
--	--	--

	számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai. Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb. Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb. Prezentációkészítés. Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása. Az online kommunikációt biztosító szolgáltatások használata (email, azonnali üzenetküldés, hang-és videoalapú kommunikáció)	
--	---	--

Digitális alkalmazások II.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Az üzleti levél adott időszakban érvényes szabályai Összefüggő szöveg másolása. A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai. Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb.	Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb. Prezentációkészítés. Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása. Az online kommunikációt biztosító szolgáltatások használata (email, azonnali üzenetküldés, hang-és videoalapú kommunikáció)

Gazdasági ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A szükséglet és a javak fogalma, főbb csoportjai és kapcsolatai, a gazdasági körforgás, termelés, a munkamegosztás szerepe. Termelési tényezők típusai, jellemzői. A gazdaság szereplői. Gazdasági rendszerek, a piacgazdaság kialakulása. Piaci alapfogalmak: a piac fogalma, fajtái, szereplői, elemei. Piac és pénz. Pénz fejlődése, funkciói. Család fogalma és funkciói. Munkamegosztás a háztartásokban. Időgazdálkodás. Háztartások bevételei és kiadásai. A háztartások költségvetése. A háztartások pénzgazdálkodása, a megtakarítások és hitelek szerepe. A háztartások vagyona. Háztartás és vállalat. Vállalat és vállalkozás. A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, célrendszere, csoportjai. Vállalkozási formák. Nemzetközi gazdasági kapcsolatok: a kapcsolatok szükségessége, a nemzetközi munkamegosztás. kereskedelmi irányzatok. A külkereskedelem alapvető formái. Nemzetközi elszámolások	Vállalat és vállalkozás. A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, célrendszere, csoportjai. Vállalkozási formák. Az egyéni vállalkozások jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése. A társas vállalkozások alapításának, működésének közös vonásai. A társas vállalkozások formái, sajátosságai. A társas vállalkozások megszűnése.

	eszközei. A gazdasági integrációk szerepe és típusai. Az Európai Unió fejlődése, működése	
10. évfolyam	Az állam gazdasági szerepe, feladatai: az állam feladatai. Az állami szerepvállalás változása. Az állam gazdasági szerepe, a gazdasági beavatkozás alapvető területei. Az állam gazdálkodása, az államháztartás rendszere. A központi költségvetés. Jogi alapfogalmak: a jog lényege, fogalma, funkciói. A jogforrás és jogforrási hierarchia. a Jogviszony. A jogalkotás, a jogszabályok. A jogszabályok érvényessége és hatályossága. A jogrendszer felépítése.	Tudatos fogyasztói magatartás. fogyasztóvédelmi alapismeretek. A fogyasztók alapvető jogai. Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók. Fogyasztóvédelmi szervezetek rendelkezések, fogyasztói jogok gyakorlása. Fenntartható fejlődés, fenntartható fogyasztás. Marketing fogalma, marketingstartégia, marketingmix Nemzetközi gazdasági kapcsolatok: a kapcsolatok szükségessége, a nemzetközi munkamegosztás. kereskedelmi irányzatok. A külkereskedelem alapvető formái. Nemzetközi elszámolások eszközei. A gazdasági integrációk szerepe és típusai. Az Európai Unió fejlődése, működése Nemzetközi gazdasági kapcsolatok: a kapcsolatok szükségessége, a nemzetközi munkamegosztás. kereskedelmi irányzatok. A külkereskedelem alapvető formái. Nemzetközi elszámolások eszközei. A gazdasági integrációk szerepe és típusai. Az Európai Unió fejlődése, működése

Kommunikáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A termékértékesítő szerepe a kereskedelem dinamizmusában, munkájának hatása a vállalati eredményre A termékértékesítővel kapcsolatos elvárások, viselkedési normák a	A marketingkommunikáció területei: – Reklám – Személyes eladás

	különböző értékesítési módokban A vásárlás indítékai A vásárlási döntés folyamata Vásárlói típusok,	– Vásárlásösztönzés webböngésző e-mail használata
10. évfolyam	A termékértékesítővel kapcsolatos elvárások, viselkedési normák a különböző értékesítési módokban Jegyzőkönyv készítés, számlázóprogram, webböngésző, e-mail használat	PR BTL-eszközök a kereskedelemben: – Vásárlásösztönzés – Vásárláshelyi reklám – A személyes eladás technikája

LOGISZTIKAI TECHNIKUS

Ágazati szabályozások

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A vasúti árufuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (vasúti árufuvarozási üzletszabályzat; nemzetközi vasúti fuvarozási egyezmény – COTIF; megállapodás a nemzetközi vasúti árufuvarozásról – SZMG SZ) A vasúti fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása (vasúti kocsi megrendelése, utólagos rendelkezés) A vasúti fuvarokmányok adatai, egyes példányok rendeltetése, fuvarokmányok kiállítása Az E-Freight rendszer használata A közúti árufuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (hatályos	A belvízi árufuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (a hatályos belgrádi egyezmény, pozsonyi megállapodások, budapesti konvenció – CMNI) A belvízi fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása Folyami fuvarozással kapcsolatos alapfogalmak A folyami fuvarozás okmányai (fuvarlevél, fuvarkötvény) A folyami fuvarlevél adatai, kitöltése magyar és idegen nyelven A tengerhajózási ügyletek szabályozása (hágai/Visby, hamburgi és rotterdami szabályzat) Tengerjogi szabályozások összehasonlítása

	kormányrendelet a közúti árutovábbítási szerződésekről; egyezmény a nemzetközi közúti fuvarozási szerző désről – CMR; európai egyezmény a veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról – ADR; egyezmény a gyorsan romló élelmiszerek nemzetközi közúti szállításáról – ATP; nemzetközi közúti fuvarozást végző járművek személyzetének munkájáról szóló európai megállapodás – AETR) Közúti fuvarozási engedélyek A közúti fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása Közúti fuvarokmányok adatai, egyes példányok rendeltetése, fuvarokmányok kiállítása magyar és idegen nyelven Gyűjtőforgalmi okmányok kezelése, kiállítása Speciális, útvonalengedélyhez kötött küldemények továbbításával kapcsolatos szabályozások A légi áru fuvarozás szabályozása (hatályos montreali, varsói, chicagói, tranzit- és légi fu-varozási egyezmények) A légi fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása A légi fuvarlevél adatai, alkalmazása, kitöltése idegen nyelven	A tengerhajózás formái A vonalhajózás jellemzése, konferenciák szerepe, a fuvarozási szerződés megkötése A bérelt hajózás jellemzése, formái, a bérleti szerződés (C/P – Charter Party) Vonalhajózási okmányok (B/L, D/O, Dock Receipt, Mate's Receipt, Sea Waybill idegen nyelvű értelmezése) A tengeri hajóraklevél tartalmi elemei, alkalmazása, kitöltése idegen nyelven A hajóraklevél tulajdonságai, feladatai, példányainak rendeltetése A B/L fajtái, alkalmazásuk, átruházási lehetőségek Veszélyes áru fogalmi meghatározása, azonosítása, okmányai Veszélyes áruk ENSZ/UN besorolási rendje, megnevezések, szimbólumok, bárcák Csomagolási előírások, típusok, csomagolóanyagok és eszközök Vasúti szabályozás (RID) Közúti szabályozás (ADR) Belvízi szabályozás (ADN) Tengeri szabályozás (IMDG kódex) Légi szabályozás (ICAO 18. Annex, IATA-DGR)
13. évfolyam		Vasúti szabályozás A vasúti áru fuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (vasúti áru fuvarozási üzletszabályzat; nemzetközi vasúti fuvarozási

		egyezmény – COTIF; megállapodás a nemzetközi vasúti áru fuvarozásról – SZMGSZ) A vasúti fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása (vasúti kocsi megrendelése, utólagos rendelkezés) A vasúti fuvarokmányok adatai, egyes példányok rendeltetése, fuvarokmányok kiállítása. Az E-Freight rendszer használata Közúti szabályozás A közúti áru fuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (hatályos kormányrendelet a közúti árutovábbítási szerződésekről; egyezmény a nemzetközi közúti fuvarozási szerződésről – CMR; európai egyezmény a veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról – ADR; egyezmény a gyorsan romló élelmiszerek nemzetközi közúti szállításáról – ATP; nemzetközi közúti fuvarozást végző járművek személyzetének munkájáról szóló európai megállapodás – AETR) Közúti fuvarozási engedélyek. A közúti fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása Közúti fuvarokmányok adatai, egyes példányok rendeltetése, fuvarokmányok kiállítása magyar és idegen nyelven Gyűjtőforgalmi okmányok kezelése, kiállítása Speciális, útvonalengedélyhez kötött küldemények továbbításával kapcsolatos szabályozások Légi szabályozás A légi áru fuvarozás szabályozása (hatályos montreali, varsói, chicagói, tranzit- és légi fuvarozási egyezmények) A légi fuvarozási
--	--	---

		szerződés megkötése, szerződés módosítása A légi fuvarlevél adatai, alkalmazása, kitöltése idegen nyelven Belvízi szabályozás A belvízi áru fuvarozás belföldi és nemzetközi szabályozása (a hatályos belgrádi egyezmény, pozsonyi megállapodások, budapesti konvenció – CMNI) A belvízi fuvarozási szerződés megkötése, szerződés módosítása Folyami fuvarozással kapcsolatos alapfogalmak A folyami fuvarozás okmányai (fuvarlevél, fuvarkötvény) A folyami fuvarlevél adatai, kitöltése magyar és idegen nyelven Tengeri szabályozás A tengerhajózási ügyletek szabályozása (hágai/Visby, hamburgi és rotterdami szabályzat) Tengerjogi szabályozások összehasonlítása A tengerhajózás formái A vonalhajózás jellemzése, konferenciák szerepe, a fuvarozási szerződés megkötése A bérelt hajózás jellemzése, formái, a bérleti szerződés (C/P – Charter Party) Vonalhajózási okmányok (B/L, D/O, Dock Receipt, Mate's Receipt, Sea Waybill idegen nyelvű értelmezése). A tengeri hajóraklevél tartalmi elemei, alkalmazása, kitöltése idegen nyelven. A hajóraklevél tulajdonságai, feladatai, példányainak rendeltetése A B/L fajtái, alkalmazásuk, átruházási lehetőségek Veszélyes küldemények fuvarozásának szabályozása Veszélyes áru fogalmi meghatározása, azonosítása, okmányai
--	--	--

		Veszélyes áruk ENSZ/UN besorolási rendje, megnevezések, szimbólumok, bárcák Csomagolási előírások, típusok, csomagolóanyagok és eszközök Vasúti szabályozás (RID) Közúti szabályozás (ADR) Belvízi szabályozás (ADN) Tengeri szabályozás (IMDG kódex) Légi szabályozás (ICAO 18. Annex, IATA-DGR)
--	--	---

Általános szállítmányozás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A szállítás, fuvarozás, szállítmányozás fogalma, feladata A szállítmányozási és fuvarozási tevékenység jogi szabályozása (Ptk.) A fuvarozó és a szállítmányozó felelősségének formái, térbeli és időbeli hatálya A fuvarozási és a szállítmányozási szerződés tartalmi és formai elemei A szállítmányozás szerepe a külkereskedelmi áruforgalom lebonyolításában Nemzetközi és magyar szállítmányozási szakmai szervezetek szerepe A szállítmányozási okmányok tartalmi és formai elemei, használata (FIATA-okmányok magyar és idegen nyelvű kitöltése) Az árutovábbítási mód megválasztásának szempontjai A szállítmánybiztosítás fogalma, szükségessége	

	A szállítmánybiztosítási szerződés formai és tartalmi elemei A szerződés bizonylatai (fedezetigazolás és kötvény tartalmi, formai elemei) A szállítmánybiztosítási ajánlat adatai, kitöltése A biztosítótársaság kötelezettségvállalása Biztosítható és nem biztosítható kockázatok Különös kár és közös kár esetei Az A, B és C fedezeti formák tartalma, a biztosított kockázatok Kiegészítő biztosítások A biztosítási összeg és a biztosítási díj, felülbiztosítási lehetőségek Szállítmánybiztosítási formák (egyutas biztosítás, keretszerződés, forgalomra szóló szerződés) A kártérítési eljárás folyamata, az ezzel összefüggő tevékenységek, szükséges intézkedések, költségek és bizonylatok Magyarország földrajzi helyzete a nemzetközi áruforgalom tükrében Fontosabb belföldi tranzitútvonalak, főbb közlekedési csomópontok, áruforgalmi és logisztikai szolgáltató központok elhelyezkedése Magyarország közúthálózata, a közutak számozási rendszere, határátkelőhelyek Magyarország vasúti hálózata, különböző nyomtávú vonalak, határátkelőhelyek A közúti és vasúti csomópontokban található áruforgalmi és logisztikai szolgáltató központok infrastruktúrája	
--	---	--

	Magyarország belvízi hálózata, nemzetközi hajók fogadására alkalmas kikötők Főbb belvízi kikötők mint áruforgalmi és logisztikai szolgáltató központok infrastruktúrája Magyarország repülőterei, légi útvonalai, repülőterek áruforgalmi, logisztikai szolgáltatói-sai, infrastruktúrája Fontosabb európai tranzitútvonalak, főbb közlekedési csomópontok, áruforgalmi és logisztikai szolgáltató központok elhelyezkedése Európa közúthálózata, Magyarországot érintő E jelzésű utak Nemzetközi vasúti összeköttetések Európa belvízi hálózata, hajózható csatornái Európát határoló tengerek és Magyarország szempontjából jelentős tengeri kikötők, komp-járatok A tengeri kikötők infrastruktúrája, áruforgalmi, logisztikai szolgáltatásaik Az európai repülőterek földrajzi elhelyezkedése, jelentősebb hubok Az Európai Unió közlekedési koncepciója (közlekedési folyosók kijelölése, összeköttetések rendszere)	
14. évfolyam	Szállítványozási alapok A szállítás, fuvarozás, szállítványozás fogalma, feladata A szállítványozási és fuvarozási tevékenység szabályozása A fuvarozó és a szállítványozó felelősségének formái, térbeli és időbeli hatálya A fuvarozási és a szállítványozási szerződés tartalmi és formai	

	elemei. A szállítványozás szerepe a külkereskedelmi áruforgalom lebonyolításában. Nemzetközi és magyar szállítványozási szakmai szervezetek szerepe. A szállítványozási okmányok tartalmi és formai elemei, használata Az árutovábbítási mód megválasztásának szempontjai. Szállítványbiztosítás A szállítványbiztosítás fogalma, szükségessége. A szállítványbiztosítási szerződés formai és tartalmi elemei. A szerződés bizonylatai (fedezetigazolás és kötvény tartalmi, formai elemei) A szállítványbiztosítási ajánlat adatai, kitöltése. A biztosítótársaság kötelezettségvállalása, Biztosítható és nem biztosítható kockázatok. Különös kár és közös kár esetei Az A, B és C fedezeti formák tartalma, a biztosított kockázatok. Kiegészítő biztosítások. A biztosítási összeg és a biztosítási díj, felülbiztosítási lehetőségek. Szállítványbiztosítási formák (egyutas biztosítás, keretszerződés, forgalomra szóló szerződés). A kártérítési eljárás folyamata, az ezzel összefüggő tevékenységek, szükséges intézkedések, költségek és bizonylatok	
--	---	--

Beszerezési logisztika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A beszerzési logisztika fogalma, feladatai, területei, típusai A beszerzési folyamat lépései (javasolt gyakorlati helyszínen) A beszerzés típusai, a centralizált és a decentralizált beszerzés fogalma, előnyei, hátrányai (javasolt gyakorlati helyszínen) A beszerzés kockázatának és beszerzett áru fontosságának elemzése a Krajlic-mátrix segítségével A befolyásolható, a rutin-, a stratégiai és a szűk keresztmetszetű termékek fontossági és kockázati jellemzői A beszerzési stratégiák típusai, jellemzőik, előnyeik és hátrányaik A beszerzés stratégiai döntései A beszerzési utak megválasztása: direkt és indirekt beszerzési út	„gyártani vagy vásárolni” döntést befolyásoló tényezők A saját és az idegen gyártás indokait befolyásoló tényezők (gyártási minőség és kapacitás, pénzügyi megtakarítás és kockázat szempontjából) A beszállítók típusai, a kizárólagos és a több beszállító alkalmazásának módszere A beszállítói kapcsolatok modelljei: hagyományos, együttműködő, stratégiai (javasolt gya-akorlati helyszínen) A beszállító kiválasztási folyamatának lépései A gazdaságos rendelési tétel nagyság (EOQ) fogalma, feltételei, működési elve Rendelési, készletezési, készlet tartási/tárolási költségek A beszállító értékelésének szempontjai A beszállító értékelésének módszerei (kategorikus, súlyozott pontrendszer, költség arányos értékelés) A tulajdonlás teljes költsége (TCO) Gazdaságossági számítások gyakorlati megoldása meghatározott rendelési mennyiség, ren-delési és készletezési költség, valamint a megadott időszakra vonatkozó felhasználási igény figyelembevételével

13. évfolyam	A beszerzési logisztika fogalma, feladatai, területei, típusai. A beszerzési folyamat lépései (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszerzés típusai, a centralizált és a decentralizált beszerzés fogalma, előnyei, hátrányai (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszerzés kockázatának és beszerzett áru fontosságának elemzése a Krajlic-mátrix segítségével. A befolyásolható, a rutin-, a stratégiai és a szűk keresztmetszetű termékek fontossági és kockázati jellemzői	A beszerzési stratégiák típusai, jellemzőik, előnyeik és hátrányaik. A beszerzés stratégiai döntései. A beszerzési utak megválasztása: direkt és indirekt beszerzési út (javasolt gyakorlati hely-színen). A „gyártani vagy vásárolni” döntést befolyásoló tényezők. A saját és az idegen gyártás indokait befolyásoló tényezők (gyártási minőség és kapacitás, pénzügyi megtakarítás és kockázat szempontjából). A beszállítók típusai, a kizárólagos és a több beszállító alkalmazásának módszere. A beszállítói kapcsolatok modelljei: hagyományos, együttműködő, stratégiai (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszállító kiválasztási folyamatának lépései
14. évfolyam	A beszerzési logisztika fogalma, feladatai, területei, típusai. A beszerzési folyamat lépései (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszerzés típusai, a centralizált és a decentralizált beszerzés fogalma, előnyei, hátrányai (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszerzés kockázatának és beszerzett áru fontosságának elemzése a Krajlic-mátrix segítségével. A befolyásolható, a rutin-, a stratégiai és a szűk keresztmetszetű termékek fontossági és kockázati jellemzői	A beszerzési stratégiák típusai, jellemzőik, előnyeik és hátrányaik. A beszerzés stratégiai döntései. A beszerzési utak megválasztása: direkt és indirekt beszerzési út (javasolt gyakorlati hely-színen). A „gyártani vagy vásárolni” döntést befolyásoló tényezők. A saját és az idegen gyártás indokait befolyásoló tényezők (gyártási minőség és kapacitás, pénzügyi megtakarítás és kockázat szempontjából). A beszállítók típusai, a kizárólagos és a több beszállító alkalmazásának módszere. A beszállítói kapcsolatok modelljei: hagyományos, együttműködő, stratégiai (javasolt gyakorlati helyszínen). A beszállító kiválasztási folyamatának lépései

Elosztási logisztika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A logisztika fogalma, kialakulása, története A logisztika szerepe a nemzetgazdaságban A mikrologisztikai rendszer részei, jellemzői A makrologisztikai rendszer részei jellemzői A metalogisztikai rendszer részei jellemzői Az ellátási lánc felépítése, típusai, területei, jellemzői Az ellátásilánc-menedzsment feladatai, jellemzői A piaci szereplők kapcsolata az ellátási lánc tagjaival Az ostorcsapás-effektus fogalma, kialakulásának okai, következményei és elkerülésének lehetőségei A logisztikai információs rendszer fogalma, összetevői, jellemzői, eszközei A logisztikai információs rendszer adatállományai Az elektronikus adatsere (EDI) fogalma, célja, szabványai, elemei, használatának előnyei Az áruazonosító rendszerek szabványai, megvalósulási formái A GS1 szervezet vonalkód rendszerének felépítése, az ellenőrzőszám szerepe Az RFID azonosító rendszer felépítése, az RFID chip típusai és táplálásának módjai	Az elosztási logisztika fogalma és helye a mikrologisztikai rendszerekben. Az elosztási rendszerek feladata, típusai. A rendelésfeldolgozás folyamata. Fizikai disztribúciós rendszer fogalma, tagoltsága és jellemzői. Az értékesítési csatorna feladatai, folyamatai, szereplői és típusai. Az elosztási szükséglettervezés (DRP) fogalma, célja, bemenő adatai és módszere. A városi (city) logisztika fogalma, célja összetevői. A visszutas (reverz, inverz) logisztika fogalma, tartalma és jellemzői

	A kiszolgálási színvonal fogalma, területei, mérőszámai A logisztikai összköltség fogalma, csoportjai, mérése A logisztikai teljesítmény mérése	
--	--	--

Készletezési logisztika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A készlet és a készletezés fogalma, szerepe, szükségessége. Készletek csoportosításának szempontjai a nemzetgazdasági ágazat, a technológiai folyamatban elfoglalt helyük, hasznosságuk, funkcióik szerint. Készletek számviteli szempontok szerinti csoportosítása (javasolt gyakorlati helyszínen). A készletek típusai (javasolt gyakorlati helyszínen). ABC és XYZ készletkategóriák, a belőlük felállított mátrix. Készletezési modellek rendelési időpontjának és mennyiségének elemzése Krajlic-mátrix alapján. A készletezés költségei, a készletezési, a rendelési és a hiányköltségek. Készletszintek fogalma és típusaik. Készletnormák és típusaik. A készletgazdálkodás fogalma, feladatai és befolyásoló tényezői. A készletgazdálkodás szerepe és területei a vállalati működésben (javasolt gyakorlati hely-színen). A készletgazdálkodás modelljei. A	Rendelési készletszintek meghatározása biztonsági készlet megadásával. Átlagkészlet számítása, kronologikus átlag számítása. Felhasznált készlet és zárókészlet értékének meghatározása FIFO-, LIFO-, HIFO-, LOFO-módszerekkel, készlet értékelése. Készletek ABC-elemzése csoportonkénti alsó és felső értékhatár megadásával, halmozott (kumulált) értékek grafikus ábrázolása. Forgási sebesség, forgási idő számítása.

	fűrészfog, a kétraktáros, a ciklikus és a csillapításos készletgazdálkodási modell készlet-idő diagramja, jellemzőik, előnyeik és hátrányaik (javasolt gyakorlati helyszínen)	
13. évfolyam	A készlet és a készletezés fogalma, szerepe, szükségessége Készletek csoportosításának szempontjai a nemzetgazdasági ágazat, a technológiai folyamatban elfoglalt helyük, hasznosságuk, funkcióik szerint Készletek számviteli szempontok szerinti csoportosítása (javasolt gyakorlati helyszínen) A készletek típusai (javasolt gyakorlati helyszínen) ABC és XYZ készletkategóriák, a belőlük felállított mátrix Készletezési modellek rendelési időpontjának és mennyiségének elemzése Krajlic-mátrix alapján A készletezés költségei, a készletezési, a rendelési és a hiányköltségek Készletszintek fogalma és típusaik Készletnormák és típusaik A készletgazdálkodás fogalma, feladatai és befolyásoló tényezői A készletgazdálkodás szerepe és területei a vállalati működésben (javasolt gyakorlati helyszínen) A készletgazdálkodás modelljei A fűrészfog, a kétraktáros, a ciklikus és a csillapításos	Rendelési készletszintek meghatározása biztonsági készlet megadásával Átlagkészlet számítása, kronologikus átlag számítása Felhasznált készlet és zárókészlet értékének meghatározása FIFO-, LIFO-, HIFO-, LOFO-módszerekkel, készlet értékelése Készletek ABC-elemzése csoportonkénti alsó és felső értékhatár megadásával, halmozott (kumulált) értékek grafikus ábrázolása Forgási sebesség, forgási idő számítása

	készletgazdálkodási modell készlet-idő diagramja, jellemzőik, előnyeik és hátrányaik	
--	--	--

Közlekedési alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A közúti közlekedés fejlődése. A vízi közlekedés fejlődése. A vasúti közlekedés fejlődése. A légi közlekedés fejlődése. A csővezetékes szállítás fejlődése A közlekedés fogalma, forgalma (belföldi, nemzetközi). A közlekedés feladata. A közlekedés pályája. Közlekedési járművek. A közlekedés kiszolgáló létesítményei, raktárak. Ember szerepe a közlekedésben. A közlekedés felosztása. Közlekedési alapfogalmak. A közlekedési ágazatok átfogó jellemzése. A közlekedési munkamegosztás. Közlekedésbiztonság. A vasúti közlekedés felosztása. A vasúti pálya (alépítmény, felépítmény, vágánykapcsolások). Vasúti járművek (vontatójárművek, vontatott járművek, teherkocsik). A vasúti járművek káros mozgásai. Vasúti kiszolgáló létesítmények A vasúttal szemben támasztott követelmények. A vasúti árufuvarozási folyamat és részei. Az árufuvarozás lebonyolítása	A közúti pálya. A közúti járművek szerkezete, felépítése. A tehergépjárművek. A közúti járművek fontosabb paraméterei. A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei. A közúti áruszállítás üzemvitele (árufuvarozási folyamat, járat típusok) A vízi közlekedés csoportosítása. A vízi közlekedés pályája, a vízi utak (belvízi, tengeri). A vízi közlekedés járművei, a hajók fő méretei. A vízi közlekedés kiszolgáló létesítményei. A belvízi és a tengeri áruszállítási módok. A légi közlekedés felosztása. A légi közlekedés pályája. A légi közlekedés járművei. A légi közlekedés kiszolgáló létesítményei. Légi áruforgalom Csővezetékes szállítás értelmezése, fogalma. Csővezetékes szállítási módok és csoportosításuk.

Közlekedés technikája és üzemvitele

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A vasúti közlekedés infrastruktúrájának felépítése. A vasúti alépítmények fajtái, feladatai. A vasúti felépítmények fajtái, feladatai. A vasúti magasépítmények típusai, felépítése és feladatai. Vasútüzemi alapfogalmak. A dízelüzemű vasúti vontatójárművek jellemzői, felépítése és szerkezeti elemei. Az elektromos üzemű vasúti vontatójárművek jellemzői, felépítése és szerkezeti elemei. A vasúti vontatott járművek általános felépítése, szerkezeti elemei. A vasúti vontatott járművek típusai, jellemzőik. A vasúti járművek jelölésének rendszere. A vasúti jelző- és biztosítóberendezések feladata, jellemzői. A vasúti áru fuvarozási folyamat elemei. A közúti közlekedés története, fejlődésének szakaszai. A közúti közlekedés infrastruktúrája. A közúti közlekedési pálya elemei, jellemzői. A közutak felügyelet, hálózati feladat és forgalomösszetétel szerinti csoportosítása. A közutak szerkezeti felépítése. A közúthálózat fontosabb elemei. A közutak forgalomtechnikai elemei. A közúti járművek csoportosítása (gépjármű, motoros nem gépjármű, nem motoros jármű), típusai és	A légi közlekedés története, fejlődésének szakaszai. A légi közlekedés felosztása, feladatai. A légkör rétegződése, a troposzféra és a sztratoszféra jellemzői. A légi útvonalak feladata, jellemzői. Az új légiforgalom-szervezési koncepció jellemzői (HUFRA) A légi forgalmi irányítás feladata, jellemzői. A légi jármű fogalma, lajtsromjele. A légi járművek jellemzők szerinti csoportosítása. Repülőgépek rendeltetés szerinti csoportosítása. Az áruszállító repülőgépek jellemzői. A repülőgépen található műhorizont, variométer, magasságmérő, robotpilóta és a fekete doboz rendeltetése, működési elve. A repülőtér fogalma, rendeltetése. A repülőterek csoportosítása felszíni elhelyezkedés, rendeltetés és minősítés alapján. A repülőterek osztályozása. A repülőtér működési zónái. A repülőtér létesítményei és műtárgyai. A repülőtér futópályájának jellemzői, jelzései. A repülőtér áruforgalmi létesítményei. A vízi közlekedés története, fejlődésének szakaszai. A vízi közlekedés fogalma, felosztása. A hajóutak fogalma, geometriai,

	fogalmi meghatározása. A tehergépjárművek csoportosítása rendeltetés és felépítmény szerint. A pótkocsik csoportosítása felépítés és fékezőrendszer szerint. A közúti járművek fontosabb paraméterei, azok maximális értéke. A közúti járművek szerkezeti felépítése, elemei. A kocsitest, az alváz és a karosszéria rendeltetése, a velük szemben támasztott követelmények A körjáratok típusai és menetvonaluk optimalizálása sornimum módszerrel. A közúti járművezetők munka- és pihenési idejét szabályozó rendeletek. A közúti járművek költségeinek számítása (útdíjak, a gépkocsi javítási-karbantartási költségei	hidrológiai, hidraulikai, meteorológiai és forgalmi jellemzői. A belvízi hajóutak szabvány szerinti osztályozása, a magyarországi vízi utak osztályba sorolása A tengeri hajóutak pályái. A Föld óceánjainak elhelyezkedése. Fontosabb mesterséges hajóutak. Fontosabb európai tengeri kikötők. A hajók felépítése, szerkezeti részei A csővezetékes szállítás jellemzői, csoportosítása. A közvetlen és közvetett csővezetékes szállítás jellemzői. Energiahordozók nagytávolságú csővezetékes szállítása. A földgáz és a palagáz bányászata és szállításának jellemzői. Európai földgázvezetékek elhelyezkedése.
--	--	---

Külkereskedelmi és vámismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A kereskedelempolitika fogalma, feladata A kereskedelempolitika irányzatai, eszközei A külkereskedelem fogalma, résztvevői A külkereskedelmi ügyletek típusai (egyszerű, különleges, vállalkozási) A külkereskedelmi ügyletek előkészítése (ajánlati tevékenység, kalkuláció, árképzés) A külkereskedelmi szerződés elemei (bécsi konvenció) Külkereskedelmi ügylet lebonyolítása	Szokások és szokványok a nemzetközi kereskedelemben A hatályos INCOTERMS felépítése, klauzulák csoportosítása Az eladó és a vevő kötelezettségei az egyes paritásokra vetítve Teljesítést igazoló okmányok A hatályos Vámkódex felépítése, alapfogalmai Az áru vám elé állítása Kiviteli és behozatali vámeljárások Vámokmányok

	Fizetési eszközök (valuta, deviza, mesterséges eszközök) Speciális fizetési eszközök (értékpapírok, váltó, csekk) Fizetési módok a nemzetközi elszámolásban A bankok szerepe a pénzügyi folyamatokban (banki ügyletek) Az IMF szerepe a nemzetközi pénzügyekben (SDR)	A vámérték meghatározásának módszerei, ügyleti érték meghatározása A TARIC elektronikus alkalmazása Vám- és áfatartozás meghatározása
2/14. évfolyam	A kereskedelempolitika fogalma, feladata A kereskedelempolitika irányzatai, eszközei A külkereskedelem fogalma, résztvevői A külkereskedelmi ügyletek típusai (egyszerű, különleges, vállalkozási) A külkereskedelmi ügyletek előkészítése (ajánlati tevékenység, kalkuláció, árképzés) A külkereskedelmi szerződés elemei (bécsi konvenció) Külkereskedelmi ügylet lebonyolítása Fizetési eszközök (valuta, deviza, mesterséges eszközök) Speciális fizetési eszközök (értékpapírok, váltó, csekk) Fizetési módok a nemzetközi elszámolásban A bankok szerepe a pénzügyi folyamatokban (banki ügyletek) Az IMF szerepe a nemzetközi pénzügyekben (SDR)	Szokások és szokványok a nemzetközi kereskedelemben A hatályos INCOTERMS felépítése, klauzulák csoportosítása Az eladó és a vevő kötelezettségei az egyes paritásokra vetítve Teljesítést igazoló okmányok A hatályos Vámkódex felépítése, alapgazdálkodási Az áru vám elé állítása Kiviteli és behozatali vámeljárások Vámokmányok A vámérték meghatározásának módszerei, ügyleti érték meghatározása A TARIC elektronikus alkalmazása Vám- és áfatartozás meghatározása

Logisztikai alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A logisztika fogalma, kialakulása, története A logisztika szerepe a nemzetgazdaságban A mikrologisztikai rendszer részei, jellemzői A makrologisztikai rendszer részei jellemzői A metalogisztikai rendszer részei jellemzői Az ellátási lánc felépítése, típusai, területei, jellemzői Az ellátásilánc-menedzsment feladatai, jellemzői A piaci szereplők kapcsolata az ellátási lánc tagjaival Az ostorcsapás-effektus fogalma, kialakulásának okai, következményei és elkerülésének lehetőségei	A logisztikai információs rendszer fogalma, összetevői, jellemzői, eszközei A logisztikai információs rendszer adatállományai Az elektronikus adatscere (EDI) fogalma, célja, szabványai, elemei, használatának előnyei Az áruazonosító rendszerek szabványai, megvalósulási formái A GS1 szervezet vonalkód rendszerének felépítése, az ellenőrzőszám szerepe Az RFID azonosító rendszer felépítése, az RFID chip típusai és táplálásának módozatai A kiszolgálási színvonal fogalma, területei, mérőszámai A logisztikai összköltség fogalma, csoportjai, mérése A logisztikai teljesítmény mérése

Raktári mutatószámok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam		Matematikai, fizikai alapok A mérés alapelvei Fizikai mértékegységek az SI-mértékegységrendszerben Mértékegységek átváltása (hosszúság, terület, tömeg, térfogat,

		úrtartalom) Sík- és térgeometriai feladatok megoldása Az anyagsűrűség fogalma és számítása Az áruk nettó, bruttó árának és az általános forgalmi adó mértékének kiszámítása A vonalkód kódolása és ellenőrző számának kiszámítása Statikus mutatószámok A raktár statikus kapacitása és összetevői A raktári tárolókapacitás számítása Raktárkapacitás-kihasználási mutató Területkihasználási mutató Dinamikus mutatószámok A raktár dinamikus kapacitása és összetevői A dinamikus kapacitás kihasználása A dinamikus kapacitás növelésének lehetőségei Gépi kapacitások tervezése Humánerőforrás-szükséglet tervezése A kommissiózás és az expedálás folyamatidejének számítása Az egy- és kétlépcsős kommissiózás mennyiségének számítása Az anyagmozgató gépek anyagáramlási erősségének és intenzitásának számítása Az anyagmozgató gépek anyagmozgatási munkája és teljesítménye Soros és párhuzamos anyagmozgató gépek teljesítőképessége
--	--	--

		Átbocsátóképesség Forgási sebesség, forgási idő Minőségi mutatószámok A vevőkiszolgálás mutatói Az OEE-mutató A készletezési hatékonyság mutatói
14. évfolyam	Matematikai, fizikai alapok A mérés alapelvei Fizikai mértékegységek az SI-mértékegységrendszerben Mértékegységek átváltása (hosszúság, terület, tömeg, térfogat, űrtartalom) Sík- és térgeometriai feladatok megoldása Az anyagsűrűség fogalma és számítása Az áruk nettó, bruttó árának és az általános forgalmi adó mértékének kiszámítása A vonalkód kódolása és ellenőrző számának kiszámítása Statikus mutatószámok A raktár statikus kapacitása és összetevői A raktári tárolókapacitás számítása Raktárkapacitás-kihasználási mutató Területkihasználási mutató Dinamikus mutatószámok	A raktár dinamikus kapacitása és összetevői A dinamikus kapacitás kihasználása A dinamikus kapacitás növelésének lehetőségei Gépi kapacitások tervezése Humán erőforrás-szükséglet tervezése A kommissiózás és az expedálás folyamatidejének számítása Az egy- és kétlépcsős kommissiózás mennyiségének számítása Az anyagmozgató gépek anyagáramlási erősségének és intenzitásának számítása Az anyagmozgató gépek anyagmozgatási munkája és teljesítménye Soros és párhuzamos anyagmozgató gépek teljesítőképessége Átbocsátóképesség Forgási sebesség, forgási idő Minőségi mutatószámok A vevőkiszolgálás mutatói Az OEE-mutató A készletezési hatékonyság mutatói

	A raktár dinamikus kapacitása és összetevői A dinamikus kapacitás kihasználása	
--	---	--

Vállalkozások működtetése

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A vállalkozások gazdálkodása A gazdálkodási folyamat elemei. Beszerezési folyamat. Termelési folyamat. Értékesítési folyamat. A gazdálkodási folyamatok elszámolása Árbevétel, kiadás, költség fogalma. Költségek csoportosítása, fajtái. A kalkuláció, az önköltség. A vállalkozás eredménye, a nyereségre ható tényezők. Az árak szerepe a gazdasági döntésekben.	Statisztikai alapfogalmak A statisztika fogalma, ágai. A statisztikai sokaság fogalma, fajtái, jellemzői. A statisztikai ismerv és fajtái. Az információk forrásai, az információszerzés eszközei. A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai. A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai. A statisztikai adatok ábrázolása. A statisztikai adatok összehasonlítása: viszonyszámok és alkalmazásuk. A viszonyszámok csoportosítása. A dinamikus viszonyszámok és összefüggéseik. A megoszlási viszonyszám és összefüggései. Középértékek és alkalmazásuk. Számított középértékek (számtani átlag, súlyozott számtani átlag, mértani átlag) Helyzeti középértékek: módusz, medián

Termelési logisztika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam		A termelési logisztika fogalma, célja, folyamatai A nyomó (push) és szívó (pull) gyártási rendszer jellemzői Gyártási folyamatok típusai és jellemzői tömegszerűség és anyagáramlás szerint Gyártási rendszerek csoportosítása és jellemzői Kapacitástervezés, tevékenységi háló Aggregált tervezés célja, stratégiái A termelési tervezés és -ütemezés módszerei, Johnson-szabály Anyagszükséglet-tervezés (MRP-I) lényege, elemei, módszere A gyártási erőforrás-tervezés (MRP-II) célja, bemenő adatai A termelésirányítás korszerű megoldásai A Just-in-Time (JIT) termelésirányítási rendszer fogalma, célja, jellemzői, előnyei, hátrányai A kanban termelésirányítás fogalma, szabályai, alkalmazásának feltételei, használatának előnyei Az optimalizált gyártástechnológia (OPT) fogalma, célja, összetevői, eszközei, szabályai

MŰSZAKI ALAPOZÁS TANTÁRGYAI (Elektronika és elektrotechnika ágazat, Specializált gép- és járműgyártás ágazat)

GA_Anyag-és gyártásismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés). Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség). Az ipari anyagok csoportosítása.	Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei. Az alkatrészarajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései. Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével.

GA_Fémipari alapmegmunkálások elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az előrajzolás eszközei és módszerei. A darabolás eszközei és technológiái. Egyszerű lemezalakítások. Kézi forgácsolóeljárások.	A furatmegmunkálás technológiái. Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás). Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása. Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei. A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése.

GA_Fémipari alapmegmunkálások gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mértékegységek, hosszmérő eszközök Előrajzolás célja eszközei. Darabolási eljárások, célja. Lemez alakítási eljárások Hajlítás művelete eszközei, Hengerítés művelete eszközei. Nyírás művelete, eszközei. Csiszolás művelete. Reszelés célja , szerszámai.	Fűrészelés célja szerszámai Fúrás célja, szerszámai. Fúrás művelete, biztonságtechnikája. Süllyesztés célja , művelete. Oldható, nem oldható kötések csoportosítása Reteszkötés kialakítása. Csavar mint gépelem, menetfajták. Forrasztás, ragasztás. Szegecskötés. Hegesztés.

GA_Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A munkavédelem fogalma, szakterületei. Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések. A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása. Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra). Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések. Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése. Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei. Ergonómia. A munkavégzés fizikai ártalmai és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei. Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása. A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések. Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása. Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy.	A tűzvédelem fogalma, szakterületei. Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság. Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma. Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai. Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése. Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek. Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén. Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök. Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések. A környezetvédelem fogalma, szakterületei.

GA_Műszaki rajz alapjai elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei Rajztechnikai alapszabványok, előírások A műszaki rajzban alkalmazott vonalak. Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai. A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon. A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai. A felvételi vázlatok készítése. A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása.	A felületi érdességek megadása. Alak- és helyzettűrések. A különféle furatok (sima, sülyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása. Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről. Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei. Összeállítási rajzok értelmezése. Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján.

GA_Műszaki rajz alapjai gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Síkmértani alapszerkesztések: párhuzamos, merőleges, 60,30, 90, 45, 020 fokos szög szerkesztése, szakaszfelezés, szögfelezés, téglalap, háromszög, szabályos hatszög, kosárgörbe, tojásgörbe szerkesztése.	Méretarányok, tervrajz feliratozása, méretezése. Metszet, félmetset, félnézet-félmetset. Felületi érdesség jelölése. Tűrés, illesztés, táblázatok használata. Gépelemek jelképes ábrázolása

GA_Projektmunka elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben, vezeték ellenállása.	Fémipari alapegmunkálások elmélete (hajlítás, darabolás, forgácsolás), előgyártmány darabolás előtti hosszának

		meghatározása, hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása. Oldható és nem oldható kötések. Mérő- és ellenőrző eszközök.
--	--	---

GA_Projektmunka gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Projektfeladat értelmezése, dokumentálás menete, elkészítés módja. Gyártmányelemzés. Alapanyagválasztás, Segédanyagok kiválasztása. A gyártás munkafázisainak meghatározása. A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi, gépi megmunkálással. Előrajzolás, mérőeszközök használata. Alkatrészek előkészítése darabolással. Kézi forgácsolás, illesztés. Hajlítási műveletek elkészítése. Furatok kijelölése, elkészítése.	Oldható kötések előkészítése, elkészítése Illesztési feladatok. Gyártmányellenőrzési feladatok elvégzése. Mérések, ellenőrzések dokumentálása. Gépi megmunkálások. Nemoldható kötések készítése Kézi megmunkálások gyakorlása Utómunkák, gyártmány ellenőrzés. Összeszerelési gyakorlat. Prezentáció készítése az elvégzett munkáról.

VA_Villamos áramkör

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

VA_Villamos áramkör ábrázolása

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.). A villamos rajzok felépítése. Vezetékek ábrázolása – vonalak. Készülékek ábrázolása – jelképek. Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői). Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé]). Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzistor).	A villamos rajzok szerepe, használata. Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM, EWB, SimulIde, Fritzing). Villamos rajzok olvasása, értelmezése.

VA_Villamos áramkör kialakítása

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés	Világítási áramkörök Egyszerű világítási alkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás) Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

VA_Villamosbiztonságtechnika elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség). A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők. Az áramütés elleni védelem fogalma. Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma. Törpefeszültség. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Védőelválasztás. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.	Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem). A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve. A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Kettős és megerősített szigetelés. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal). A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül. Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai. Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

VA_Villamosbiztonságtechnika gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség). A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők. Az áramütés elleni védelem fogalma. Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma. Törpefeszültség. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Védőelválasztás. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken.	Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem). A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve. A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Kettős és megerősített szigetelés. A védelmi mód működési elve. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken. Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal). A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül. Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai. Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

VA_Villamos áramkörök mérése, dokumentálása elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése. Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása. Méréshatár, skála, mért érték, pontosság. Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata. Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz. Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz. Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz. Multiméter használata. Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása. Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).	Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele. Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele. Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével. Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés). Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

VA_Villamos áramkörök mérése, dokumentálása gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése. Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása. Méréshatár, skála, mért érték, pontosság. Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata. Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz. Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz. Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz. Multiméter használata. Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása. Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).	Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele. Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele. Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével. Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alapl működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés). Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása.

IPARI INFORMATIKAI TECHNIKUS

Adatbázis kezelés alapjai

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Adattábla fogalma és felépítése. Mező (oszlop) és rekord (sor) fogalma, szerepe. Elsődleges kulcs és idegen kulcs fogalma és szerepe, táblák közötti kapcsolatok célja, típu-sai. Indexelés fogalma, működése Alapvető adattípusok Adatbázis kialakítás alaplépései	Adatkezelési műveletek Grafikus kezelő felület és SQL-parancsok használata adatmanipulációra. Rekordok lekérdezése egyszerű és összetett feltételek használatával. Adatok csoportosítása és rendezett megjelenítése a lekérdezésben. Számított értékek meghatározása, beépített függvények használata. Táblák, rekordok, adatok létrehozása, módosítása, törlése Többtáblás adatbázis kialakítása, felhasználói hozzáférések beállítása, adatbázis feltöltése adatokkal, lekérdezéses és adtmódosító feladatok el-végzése.

Adatbázis kezelés alapjai gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Adattábla fogalma és felépítése. Mező (oszlop) és rekord (sor) fogalma, szerepe. Elsődleges kulcs és idegen kulcs fogalma és szerepe, táblák közötti kapcsolatok célja, típu-sai.	Adatkezelési műveletek Grafikus kezelő felület és SQL-parancsok használata adatmanipulációra. Rekordok lekérdezése egyszerű és összetett feltételek használatával.

	Indexelés fogalma, működése Alapvető adattípusok Adatbázis kialakítás alaplépései	Adatok csoportosítása és rendezett megjelenítése a lekérdezésben. Számított értékek meghatározása, beépített függvények használata. Táblák, rekordok, adatok létrehozása, módosítása, törlése Többtáblás adatbázis kialakítása, felhasználói hozzáférések beállítása, adatbázis feltöltése adatokkal, lekérdezéses és adatmódosító feladatok elvégzése.
--	---	--

Analóg áramkörök

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Tetszőlegesen bonyolult áramkör leírása négypólusok és kétpólusok segítségével. A kétpólusok (üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás) és négypólusok (bemeneti és kimeneti ellenállás, átvitelek) jellemzése. Egymás után kapcsolt négypólusok eredő jellemzői. Az analóg jel fogalma. A különböző frekvenciájú szinuszos jelek szerepe, mint az analóg jel összetevői. Az analóg jelek feldolgozása: frekvencia szűrése, erősítés különböző elvárások szerint, egyenirányítás, stabilizálás. Jelfeldolgozással kapcsolatos fogalmak értelmezése.	Erősítők alkalmazásának célja. Erősítők jellemzése: bemeneti, kimeneti ellenállás-átvitelek. Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények. A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel. (Négypólusmodell) Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. Kisjelű és nagyjelű erősítő fogalma. 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

	se. A feladatok megvalósítására szolgáló alkatrészek (R, C, L, félvezető eszközök) Félvezető alkatrészek Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet, egyenirányító dióda. Nyitó irányú, záró irányú előfeszítés, karakterisztika, nyitófeszültség, nyitó irányú áram, letörési feszültség, letörési áram, potenciálgát. Munkapont, munkaponti áram és feszültség. Dinamikus ellenállás. Speciális diódák típusai: Zener-, alagút-, Schottky-, LED és kapacitásdiódák. Működésük jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik, alkalmazási területeik. Bipoláris tranzistorok felépítése, működése, karakterisztikái, munkapont, statikus és di- namikus működése, katalógus jellemzőik, alkalmazási területeik. FET-ek (JFET, MOS-FET) felépítése, működése, karakterisztikáik, munkapont, statikus és dinamikus működése, katalógus adataik, alkalmazási területeik. Erősáramú félvezető eszközök: négyrétegű dióda, a tirisztor, a diac és a triac, UJT felépíté- se, működése és karakterisztikái, katalógusadatai Alapfeladatok megvalósítása	elve. Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel: Bipoláris és unipoláris tranzistoros erősítő alkapcsolások működésének vizsgálata. Munkaponti adatok értelmezése. Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése. Váltakozó áramú jellemzők meghatározása, katalógusadatok alapján. A kapcsolásban sze- replő egyenjel leválasztó és hidegítő kondezátorok, valamint az erősítő elem szórt kapacitá- sainak hatása a kis- és a nagyfrekvenciás tartományban. Átviteli karakterisztika, fázishely- zet a teljes frekvenciatartományban. Sávszélesség fogalma (konkrét számítások nélkül). Szélessávú erősítés fogalma, frekvenciakompenzálás megvalósításai. Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel: A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük. A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma. Integrált műveleti erősítő felépítése és alkalmazása. Integrált műveleti erősítő: blokk-séma, jellemző paraméterei: nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti offset
--	---	--

	Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas). Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felül-áteresztő és sávszűrők kialakítása, át-vitelük, alkalmazásuk korlátai. Gyakorlati jelentőségük. A rezgőkör, mint frekvenciaki-emelő elem. Gyakorlati alkalmazásai. Stabilizátorok. Soros és párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői. Kapcsoló üzemű stabilizátorok működésének elve. Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemző	áram, bemeneti ofszet feszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sávszélesség. Az ideális műveleti erősítő jellemzői. Alapkapcsolások műveleti erősítővel. Nem invertáló alapkapcsolás. Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás. 29/60. oldal Invertáló alapkapcsolás. Erősítőjellemzők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, ki-meneti ellenállás. Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük: különbségképző áram-kör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör. Váltakozó feszültségű erősítők. Aktív szűrőkapcsolások. Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában. Integráló műveleti erősítő kapcsolás. Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása. Komparátorok, A/D és D/A átalakítók, felépí-tése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása Négypólusok jellemzőinek mérése Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben. Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word; Excel).
--	---	---

		Fizikai négyfókus paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség- áram -teljesítmény átvitel. Fizikai négyfókus paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapító tagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség- áram -teljesítményátvitel. Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében. Hibás áramkörök hibáinak megkeresése mérés, javítás, dokumentálás. Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása 3.4.2.6.6 Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai Karakteristikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel. Dokumentálás. Rétegdióda karakteristikájának mérése. Nyitó, és záró irányú karakterisztika felvétele. Dióda ellenőrzése multiméterrel. Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas, híd-
--	--	---

		kapcsolású egyenirányító kapcsolások, jelalak mérése oszcilloszkóppal. Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, bűgófeszültség meghatározása oszcilloszkóppal. Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel. Hibakeresés Erősítők építése és mérése Erősítő kapcsolások építése és mérése valóságos és/vagy szimuláció segítségével. Doku-mentálás. Közös emitteres és közös source-ú alapkapsolás építése. Munkapont beállításának ellenőrzése méréssel. Kivezérelhetőség, feszültségerősítés, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel. Invertáló és nem invertáló DC és AC alapkapsolások építése. Ofszetkompenzálás megvalósítása, be-, és kimeneti áram és feszültség meghatározása. Erősítés meghatározása mérésel. Frekvenciaátviteli jelleggörbe felvétele. Műveleti erősítős összeadó és kivonó áramkör építése. Be-, és kimeneti jelek mérése.
--	--	---

		Stabilizált tápegység vizsgálata (diszipatív, kapcsoló üzemű, DC-DC). Hibakeresés
--	--	---

Digitális áramkörök

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, a jelek két lehetséges értékének modellezése: „0” vagy „1”. A működés leírását és a kommunikációt támogató számrendszerek. A tízes (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai. A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban Gyakorlati kódolások A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok. Kód és kódolás fogalma. BCD, Johnson és Gray kódok, 2'komplementum jellemzői, gyakorlati alkalmazásának bemutatása Logikai függvények és egyszerűsítésük Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal. Egy (biztos „0”; biztos „1” ismétlés; negáció), két (AND, OR, NAND, NOR, XOR).	A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: Boole-algebra definíciója, szerepe a digitális technikában. Boole-algebra alaptörvényei és azonosságai. A Boole-algebra alkalmazása. Többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése. Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapu áramkör szimbólumokkal. Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR,) rajzjelei (európai, amerikai jelölések) Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások. Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapu áramköri szimbólumokkal. Hazárdok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja Kombinációs hálózatok vizsgálata Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök. Alapfeladataik, egyéb alkalmazási területei

Elektrotechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A villamos hálózatok csoportosítása: passzív villamos hálózatok, aktív villamos hálózatok fogalma. Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással. Nevezetes passzív villamos hálózatok. Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása. Villamos alap merőműszer modellezése, jelölése, alkalmazása. A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. Az árammérő méréshatárának kiterjesztése. Wheatstone-híd, ellenállás mérése Wheatstone-híddal. Aktív villamos hálózatok. A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük. Feszültséggenerátorok üzemiállapotai: üresjárás, rövidzáras, terhelési állapot. Generátorok helyettesítő képei: Thevenin-helyettesítő kép, Norton-helyettesítő kép. A helyettesítő képek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás.	veszteségi teljesítmény, fogyasztóra jutó hasznos teljesítmény. A teljesítmény-illesztés fogalma. A generátorok hatásfokának fogalma és számítása. Feszültség és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral Villamos erőter, kondenzátorok A villamos tér jellemzői: villamos térerősség, felületi töltéssűrűség (villamos eltolás), villamos feszültség és villamos potenciál fogalmai, jelölései, számításai és mértékegységeik. A villamos tér szemléltetése térerősségvonalakkal, az ekvipotenciális felület fogalma. Elektromosan töltött párhuzamos síklemezek közötti villamos erőter. Homogén villamos tér fogalma, jellemzői. Anyagok viselkedése a villamos térben, szigetelő anyagok tulajdonságai. A kondenzátor fogalma, jelölése, áramköri jele.

	Thevenin- és Norton-helyettesítő képek kölcsönös átalakítása. Egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin- és Norton-helyettesítő képpel. A szuperpozíció elve. Több generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin-és Norton-helyettesítő képpel, a szuperpozíció tételének alkalmazásával. Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzőinek értelmezése és jellemzőinek számításai: kapocsfeszültség, veszteségi feszültség, áram, generátor teljesít-	A kapacitás fogalma, definíciós összefüggése, mértékegysége. Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása a geometriai adatokból és alkalmazott szigetelő jellemzőjéből. A kondenzátorban tárolt energia. Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. A kondenzátorok típusai, változtatható kapacitású kondenzátorok, áramköri jelölések. Kondenzátor az egyenáramú áramkörben. Eredő kapacitás számítása soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén. Kondenzátorok töltési és kisütési folyamata. A feszültség és áram időfüggvénye töltéskor és kisütéskor. Az időállandó fogalma
--	--	---

Elektrotechnika gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Erőhatás árammal átjárt egyenes vezetők között. Árammal átjárt egyenes vezető és árammal átjárt vezető hurok kölcsönhatása: forgatónyomaték. A mágneses tér fogalma és jellemzői: mágneses indukció, mágneses térerősség, mágneses	A forgómozgás és a szinuszos mennyiség kapcsolata, forgó vektorok bevezetése. Váltakozó mennyiségek ábrázolása, időfüggvénnyel és forgó vektorokkal. Váltakozó mennyiségek jellemzői: amplitúdó, periódusidő,

fluxus fogalmai, jelölésük, kapcsolataik, számításuk, irányaik, mértékegységeik. A mágneses jellemzők iránymeghatározása: jobbkéz-szabály. (A teret létrehozó áram irányából az indukció és a mágneses térerősség iránya; az indukció és az áram irányából a hajtó erő iránya). A gerjesztés fogalma és a gerjesztési törvény. Mágneses tér szemléltetése indukcióvonalakkal. A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai. Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér fogalma. Anyagok viselkedése mágneses térben. Dia-, para-, és ferromágneses anyagok tulajdonságai. A ferromágneses anyagok mágnesezési görbéje (első mágnesezési görbe, hiszterézis, remanens indukció, koercitív erő, mágneses permeabilitás fogalma). Kemény- és lágymágneses anyagok. Mágneses fluxusváltozás hatására keletkező feszültség fogalma. A Faraday-féle indukciós törvény és Lenz törvénye. Nyugalmi és mozgási indukció fogalma.	frekvencia, körfrekvencia, fázishelyzet jelölései, kapcsolataik, mértékegységeik. Váltakozó mennyiségek középértékei: effektív érték, egyszerű középérték fogalma és számításuk módja. Azonos frekvenciájú, 90 fokos fázis-eltérésű váltakozó mennyiségek vektoriális összegzése. Alkatrészek viselkedése szinuszos váltakozó áramú körökben. Ellenállás, kondenzátor és tekercs árama és feszültsége közötti fázishelyzet. Kondenzátor és tekercs reaktanciájának meghatározása. Összetett váltakozó áramú körök. Soros RL-kapcsolás; Soros RC-kapcsolás; Soros RLC-kapcsolás, az impedancia fogalma, jele, mértékegysége. Feszültség- áram vektorára, impedancia vektorára és alkalmazásaik a hálózatszámításban. Párhuzamos RL-kapcsolás; Párhuzamos RC-kapcsolás; Párhuzamos RLC-kapcsolás, az admittancia fogalma, jele, mértékegysége. Feszültség (áram) vektorára, admittancia vektorára és
---	---

	Mozgási indukció: Egyenes vezetőben keletkező feszültség meghatározása, merőleges irányú homogén mágneses térben, a térre merőleges irányba egyenletesen mozgatva. A nyugalmi indukció fajtái: Önindukció, kölcsönös indukció. Áramváltozás hatására keletkező feszültségek meghatározása, az áramváltozást létrehozó tekercsen és csatolt másik tekercsen. Tekercs induktivitásának fogalma, meghatározása a geometria adatokból, jele mértékegysége, áramkörüi rajzjele. Kölcsönös induktivitás fogalma, meghatározása a geometria adatokból, jele mértékegysége, áramkörüi rajzjele. A mágneses csatolás fogalma. A transzformátor fogalma és működése. A tekercsben tárolt energia meghatározása	alkalmazásaik a hálózat számításban. Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítmény vektorábrák soros és párhuzamos körökre és alkalmazásuk a számítási feladatokban. A teljesítménytényező fogalma és számítása. Rezgőkörök: RLC-kapcsolások alkalmazása rezonanciafrekvencián. Soros rezgőkör és a feszültségrezonancia fogalma. Párhuzamos rezgőkör és az áramrezonancia fogalma. Rezgőkörök jellemzőinek számítása: rezonanciafrekvencia, jósági tényező, rezonancia el-lenállás, sáv szélesség Többfázisú hálózatok A háromfázisú rendszer. Generátor háromszögek kapcsolása, csillagkapcsolása. Fogyasztó háromszögek kapcsolása, csillagkapcsolása. Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása. Három- és négyvezetékű rendszerek. A háromfázisú rendszer teljesítménye. Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés. A villamos energia szállítása és elosztása. Forgó mágneses tér. A villamos gépek elméletének alapjai.
--	--	--

		A transzformátor felépítése, működése. Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek
--	--	---

Hálózat kezelés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Az OSI és a TCP/IP hálózati modellek szerepének, a rétegek feladatának megismerése, megértése. A TCP/IP modell rétegeinek leggyakoribb protokolljai, azok szerepe a gyakorlatban. Hálózati címzés Vezetékes LAN kialakítása A helyi hálózat felépítésének, összetevőinek megismerése. Az Ethernet technológia jellemzői, típusai. Az Ethernettel szemben támasztott ipari követelmények (ipari Ethernet) megismerése. Átviteli közegek fajtái, tulajdonságaik, kiválasztásuk szempontjai.	Vezeték nélküli hálózatok kialakítása A vezeték nélküli átvitel fizikai jellemzői, elektromágneses jelterjedés tulajdonságai. Vezeték nélküli hálózatok kialakításának megtervezése forrásdokumentumok, előzetes tesztelések és műszeres mérések adatai alapján. Hálózatbiztonság Vezetékes hálózatok fizikai és szoftveres sérülékenységei, belső és külső támadási veszélyek. Hálózatüzemeltetés Dokumentáció készítése

Hálózat kezelés gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Az OSI és a TCP/IP hálózati modellek szerepének, a rétegek feladatának megismerése, megértése. A TCP/IP modell rétegeinek leggyakoribb protokolljai, azok szerepe	Vezeték nélküli hálózatok kialakítása A vezeték nélküli átvitel fizikai jellemzői, elektromágneses jelterjedés tulajdonságai.

	a gyakorlatban. Hálózati címzés Vezetékes LAN kialakítása A helyi hálózat felépítésének, összetevőinek megismerése. Az Ethernet technológia jellemzői, típusai. Az Ethernetnel szemben támasztott ipari követelmények (ipari Ethernet) megismerése. Átviteli közegek fajtái, tulajdonságaik, kiválasztásuk szempontjai.	Vezeték nélküli hálózatok kialakításának megtervezése forrásdokumentumok, előzetes tesztek és műszeres mérések adatai alapján. Hálózatbiztonság Vezetékes hálózatok fizikai és szoftveres sérülékenységei, belső és külső támadási veszélyek. Hálózatüzemeltetés Dokumentáció készítése
--	--	---

Ipari és terepi buszrendszerek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Ipari buszrendszerek Soros és párhuzamos adatátvitel összehasonlítása. Buszrendszer fogalma. Szinkron és aszinkron adatátvitel. Ipari buszrendszerekkel szemben támasztott követelmények. Forrás/cél és előállító/felhasználó típusú hálózati adatmodellek. Csavart érpár zavarűrlő tulajdonsága. RS-232 és RS-485 átviteli szabványok technikai jellemzői, megvalósítása. CAN-busz kezelése A CAN-busz felépítése, MCU-k felépítése, csavart érpár lezárása.	A Profibus változatai, rétegek elemei. Átviteli technológiák, buszhozzáférés. Profibus-DP jellemzői, eszköztípusai, profilok, GSD fájlok. 56/60. oldal Profibus-PA feladata, eszköz profilok. Profibus-FMS feladata, szolgáltatásai. ProfiNet jellemzői, rétegei, profilok. Profibus-hálózat kábelezése, busz kábelek fajtái, csatlakozók. Profibus konfigurálása dokumentáció alapján. Profibus-os rendszer kialakítása, konfigurálása, forgalom tesztelése, hibafelismerés, hiba-elhárítás.

Lezárás ellenőrzése méréssel. CAN-busz műszaki jellemzői. Kis és nagy sebességű változat, sebesség és távolság kapcsolata. Ütközéskezelés, alkalmazott bitkódolás, csatlakozók. CAN adatkeret felépítése, az adatkeret mezői. Jelalakok, jelszintek, recesszív és domináns állapot. A Foundation Fieldbus típusai. A Foundation Fieldbus H1 architektúrája, rétegei. Átviteli közeg, leágazás, szétágazás, kábelvég lezárása. Eszköztípusok, ütemezett és nem ütemezett kommunikáció. VCR-típusok, felhasználó blokkok, speciális szolgáltatások. Fieldbus-os rendszer kialakítása, konfigurálása, forgalom tesztelése, hibafelismerés, hiba-elhárítás. Modbus kezelése A Modbus rendszer felépítése, rétegei. Telegramok csoportosítása, felépítése. Adat- és címzési modell. Modbus ASCII, RTU és TCP telegramformátumok. Modbus-os rendszer kialakítása, konfigurálása, forgalom tesztelése, hibafelismerés, hiba-elhárítás.	SCADA és DCS kategóriájú irányítástechnikai rendszerek struktúrája, elemei, elemek sze-repe a rendszerben, elemek kommunikációja, fejlesztő szoftverek. Ember-gép kapcsolat (HMI) megvalósulása, központi adatgyűjtés, folyamatvizualizálás. A két kategória hasonlósága és különbsége. SCADA és DCS rendszer konfigurálása dokumentáció alapján.
---	---

IoT

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	IoT alapok Az IoT fogalma, alkalmazási területek áttekintése: ipar, közlekedés, egészségügy, mező-gazdaság, okos otthon stb. IoT eszközök kezelése IoT vezérlők (beágyazott eszközök) felépítése, fejlesztői környezet használata, programozás magasszintű programozási nyelv használatával. Javasolt eszköz: Raspberry PI. Bemeneti elemek (kapcsolók, szenzorok stb.) és kimeneti elemek (beavatkozók, kijelzők stb.) kiválasztása az adott feladatnak megfelelően. Vezérlő, szabályozó, adatgyűjtő feladat elvégzése. Eszközök biztonságos (hitelesített) csatlakoztatása vezetékes (Ethernet) vagy vezeték nélküli (WiFi, LoRaWAN, ZigBee, 4G/5G) hálózatra. Biztonságos (titkosított) kommunikáció kialakítása és információcsere megvalósítása az IoT vezérlők között (M2M), valamint az IoT vezérlők és hálózati eszközök (szerver, határ forgalomirányító stb.) között. A kommunikáció működésének ellenőrzése, módszeres hibakeresés, hibaelhárítás, doku-mentáció készítése.	Drónok (UAV) fogalma, alkalmazási területei: ipari (ellenőrzés), katasztrófavédelem (fel-kutatás), mezőgazdaság, szállítás, média, hobbi stb. Drónok üzemeltetésének, használatának jogi szabályai. Drónok típusai, felépítése, működése. Drónok üzemeltetése, biztonság. Drónok programozása adott programozási nyelven. Fejlesztői környezet használata, alap-vető mozgások végrehajtása, szenzorok és kamerák kezelése, navigáció. Összetett mozgások programozása: visszatérés, útvonal bejárás, terület feltérképezés stb. Drón raj programozása. Mesterséges intelligencia alapfogalmai, alkalmazása tárgy felismerésében és követésében

	Az adatgyűjtés adatainak tárolása biztonságos (védett) szerver adatbázisban vagy felhő szolgáltatás igénybevételével a felhőben. Tárolt adatok feldolgozása célalkalmazásokkal. Rendszerfelügyelet ellátása helyi és távoli alkalmazásokkal.	
--	---	--

Irányítástechnikai alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Irányítás fogalma. Irányítási rendszer felépítése, elemei. A vezérlési vonal fogalma, részei, vezérlési fajták. Vezérlőberendezések elemei, készülékei. A szabályozási kör fogalma, részei, felépítése, szervei. A szabályozások csoportosítása. Szabályozástechnikai tagok fogalma, fajtái. Lineáris, arányos, differenciál és integrál szabályozás Adat- és jelfeldolgozás Jelek osztályozása. Analóg és digitális jelek jellemzői. Analóg-digitális átalakítás, mintavételezés, felbontás, kvantálás, szűrés, Fourier-sor. Digitális-analóg átalakítás	Nem villamos mennyiségek mérése Nem villamos mennyiségek (hőmérséklet, páratartalom, nyomás, elmozdulás, távolság, gyorsulás, nyúlás, rezgés, hanghullám, szín, fényintenzitás, CO₂-tartalom stb.) jellemzői. Nem villamos mennyiség átalakítása villamos jellé, jelátalakítók (szenzorok és aktuátorok). Jelátalakítók típusai, működési elvük, jellemzőik műszeres mérése. Számítógépes adatgyűjtés és feldolgozás Egy elterjedt számítógépes adatgyűjtő típus és jelfeldolgozó rendszer (pl. LabVIEW) keze-lése. Adatforrások integrációja. Mérésadatgyűjtés, adatbázis-integráció, adatok elemzése, riport készítése. Kimeneti elemek integrációja. Vezérlési vonal, szabályozási kör kialakítása, működés

		megvalósítása, kódolás. Tesztelés, hibakeresés, hibajavítás.
--	--	---

Mikrovezérlő programozása

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A mikrovezérlő felépítése Assembly szintű programozás Alapvető feladatokat ellátó, egyszerű gyakorlóprogramok készítése magas szintű progra-mozási nyelven, programok fordítása, letöltése, futtatása	Bemeneti elemek használata: kapcsoló, nyomógomb Kimeneti elemek használata: Az érzékelők feldolgozott adatai alapján analóg és digitális beavatkozó szervek és adat-megjelenítők működtetése: LED, kijelző (LCD, TFT, OLED), relé, motor (DC, szervo, lép-tető) Hálózati kommunikáció

Mikrovezérlő programozása gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A mikrovezérlő felépítése Assembly szintű programozás Alapvető feladatokat ellátó, egyszerű gyakorlóprogramok készítése magas szintű progra-mozási nyelven, programok fordítása, letöltése, futtatása	Bemeneti elemek használata: kapcsoló, nyomógomb Kimeneti elemek használata: Az érzékelők feldolgozott adatai alapján analóg és digitális beavatkozó szervek és adat-megjelenítők működtetése: LED, kijelző (LCD, TFT, OLED), relé, motor (DC, szervo, lép-tető) Hálózati kommunikáció

PLC programozás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Programozható logikai vezérlők felépítése PLC-k felépítése, funkcionális egységei. CPU, memória típusok, időzítő/számláló, I/O egységek. Bemeneti és kimeneti elemek fajtái, PLC-hez való illesztésük. Leggyakoribb modulelemek: bemeneti, kimeneti, kommunikációs, táp, HMI stb	PLC programozás alapok Programozási nyelvek fajtái. Utasításlista elemei, használatuk. Létradiagram elemei, használatuk.

PLC programozás gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Fejlesztő környezet használata, programtervezés, egyszerű és összetett programok kódolása, módszeres hibakeresés, hibaelhárítás. Dokumentáció készítése.	Választott feladat megvalósítása. Ajánlott egy ipari környezetet szimuláló tesztpad megtervezése, kialakítása, amely egy gyártási folyamat lépéseit valósítja meg. Tesztelés, hibakeresés, hibaelhárítás, üzemeltetés, dokumentálás, portfólió szerkesztése.

Programozás alapjai

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A programozási nyelvek áttekintése, csoportosítása, tulajdonságaik, felhasználási területeik alapján. A változó (és konstans) fogalma, a memóriefoglalás megértése. A változók deklarációja és definíciója, névadási szabályok alkalmazása. A változók kezdőértékének és pillanatnyi értékének megkülönböztetése. Egyszerű adattípusok használata: logikai, karakter, valós, mutató. Összetett adattípusok használata: tömb (vektor), karakterlánc, többdimenziós tömb (mát-rix), struktúra (rekord) Értékadás, kifejezések	A programkészítés lépései Vezérlési szerkezetek használata: Szekvencia, azaz az utasítások végrehajtási sorrendje. Utasítás blokkok, utasítások egymásba ágyazása. Egy- és többirányú elágazások (szelekció) használata egyszerű és összetett feltételekkel. Számláló, előltesztelő és hátultesztelő ciklusok (iteráció) használata egyszerű és összetett feltételekkel Fájlkezelés Függvények kezelése

Programozás alapjai gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A programozási nyelvek áttekintése, csoportosítása, tulajdonságaik, felhasználási területeik alapján. A változó (és konstans) fogalma, a memóriefoglalás megértése. A változók deklarációja és definíciója, névadási szabályok alkalmazása. A változók kezdőértékének és pillanatnyi értékének	A programkészítés lépései Vezérlési szerkezetek használata: Szekvencia, azaz az utasítások végrehajtási sorrendje. Utasítás blokkok, utasítások egymásba ágyazása. Egy- és többirányú elágazások (szelekció) használata egyszerű és összetett feltételekkel.

	megkülönböztetése. Egyszerű adattípusok használata: logikai, karakter, valós, mutató. Összetett adattípusok használata: tömb (vektor), karakterlánc, többdimenziós tömb (mát-rix), struktúra (rekord) Értékadás, kifejezések	Számláló, előtesztelő és hátulatesztelő ciklusok (iteráció) használata egyszerű és összetett feltételekkel Fájlkezelés Függvények kezelése
--	---	--

Programfejlesztés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Az objektumorientált programozás alapjai Objektumok fogalma. Osztály fogalma, részei (adattag, metódus). Adattag típusok. Osztály létrehozása, példányosítás. Konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése és alkalmazása Grafikus felhasználói felület tervezésének ergonómiai szempontjai. Gyakran használt vezérlők, vezérlők eseményei. Eseménykezelő metódusok készítése, használata egyszerű programok megvalósításához. Vezérlők létrehozása, módosítása futásidőben. Párbeszédablakok létrehozása, használata	Lokális vagy szerveren tárolt adatbázist elérő grafikus felhasználói felületű alkalmazás ké-szítése. Adatbázis adatainak kezelése: lekérdezés, létrehozás, módosítás, és törlés (SCUD) művele-tek az alkalmazásból, SQL-utasítások vagy beépített függvények használatával Diagnosztikai és tesztprogram készítése

Programfejlesztés gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Objektumok fogalma. Osztály fogalma, részei (adattag, metódus). Adattag típusok. Osztály létrehozása, példányosítás. Konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése és alkalmazása Grafikus felhasználói felület tervezésének ergonómiai szempontjai. Gyakran használt vezérlők, vezérlők eseményei. Eseménykezelő metódusok készítése, használata egyszerű programok megvalósításához. Vezérlők létrehozása, módosítása futásidőben. Párbeszédablakok létrehozása, használata	Lokális vagy szerveren tárolt adatbázist elérő grafikus felhasználói felületű alkalmazás készítése. Adatbázis adatainak kezelése: lekérdezés, létrehozás, módosítás, és törlés (SCUD) műveletek az alkalmazásból, SQL-utasítások vagy beépített függvények használatával A számítógép és egy automatizált rendszer közötti hardveres kapcsolat használatával szoftveres I/O kommunikáció kialakítása. Az automatizált rendszer tárolt vagy online adatainak begyűjtése, tárolása adatbázisban. Begyűjtött adatok feldolgozása, a kiértékelés numerikus vagy grafikus megjelenítése. Egy automatizált rendszer működését ellenőrző, egyes végrehajtási lépéseket a kiépített hardver- és szoftverkapcsolaton keresztül befolyásoló, tesztelő alkalmazás készítése számítógépen, tesztrutin készítése a rendszer vezérlőjén. Beavatkozók működtetése, érzékelők adatainak begyűjtése, az automatizált rendszer kommunikációjának tesztelése (pl. valamelyik terepi buszrendszer működésének ellenőrzése). Programdokumentáció készítése

Robottechnika, CAD/CAM

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	CAD alapok Egy NYÁK-tervező program alapszintű kezelése. Kapcsolási rajz importálása, alkatrészek kiválasztása, automatikus vagy kézi elhelyezése, huzalozási stratégia kiválasztása legalább két rétegű NYÁK esetén. Automatikus huzalozás után esetleges változtatások elvégzése, szükség szerint újra elhelyezés és újrahuzalozás. Kimeneti CAM-fájlok generálása. CAM alapok Egy NYÁK-gyártó gép alapszintű kezelése. Adat fájlok betöltése, NYÁK lemez előkészítése, rögzítése, szükséges szerszámok előkészítése, rögzítése. Gyártási folyamat elindítása, felügyelete. Egy beültető gép alapszintű kezelése. Vezérlő fájlok betöltése, NYÁK-lemez rögzítése, szükséges alkatrészek előkészítése. Gyártási folyamat elindítása, felügyelete.	Tesztelés, tesztberendezések kezelése NYÁK-gyártás és beültetés folyamán ellenőrzések, tesztek elvégzése. Paszta ellenőrző (SPI) gép kezelése. Forrasztás előtti és utáni automatikus optikai ellenőrzés (AOI). In Circuit Test (ICT) berendezések, peremfigyeléses és funkcionális tesztberendezések kezelése. Egy ipari robottal automatizált részmunka feladat megtervezése, elkészítése, tesztelése, módszeres hibakeresés, hibaelhárítás, üzemeltetés, dokumentálás

Számítógépes rendszerüzemeltetés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Hardver és szoftver alapok Asztali és hordozható számítógépek hardver felépítése. Fő alkatrészek (alaplap, tápegység, processzor, memória, háttértárak, illesztő kártyák, BIOS, stb.) feladata, működése, típusai. Szoftverek csoportosítása. Operációs rendszerek feladata, típusai. Számítógépes rendszerek biztonsági fenyegetései, védekezései megoldások Számítógépes rendszerek üzemeltetése Virtuális gépek fogalma, működése, beállításai. Konténerek fogalma, működése, beállításai. Kliens operációs rendszerek kezelése A Windows kliens operációs rendszer verzióinak naprakész ismerete, szoftver és hardver kompatibilitások ismerete. Linux kliens operációs rendszer legelterjedtebb disztribúcióinak naprakész ismerete, szoft-ver és hardver kompatibilitások ismerete.	Windows szerver üzemeltetése Linux szerver üzemeltetése Felhőalapú szolgáltatások használata Felhőalapú szolgáltatások fogalma, tulajdonságai. Magán, nyilvános és hibrid felhőszolgáltatások. Nyilvános felhőszolgáltatások használata. Infrastruktúra szolgáltatás (IaaS) típusú felhő tulajdonságai, használata adattárolás és webalkalmazás üzemeltetés igénybevételére. Platform szolgáltatás (PaaS) típusú felhő tulajdonságai, használata webfejlesztés igénybe-vételére. Szoftverszolgáltatás (SaaS) típusú felhő tulajdonságai, használata alkalmazások üzemelte-tésének igénybevételére

Számítógépes szimuláció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A számítógépes szimuláció. A szimuláció szintjei. Áramköri szintű szimuláció. Logikai szintű szimuláció. Kevert módú szimuláció. Az analízis üzemmódjai. Egyenáramú (DC) analízis. Váltakozó áramú (AC) analízis. Tranziens analízis.	Virtuális mérőműszerek. A virtuális mérőműszerek felépítése. Adatgyűjtő- és vezérlő műszer. Jelátalakítók. Szenzorok. PC és a virtuális szoftverfelület. A mérőszoftver használata.

Számítógépes szimuláció gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Szimulációs program használata. Munkaablak. Alkatrészkészlet. Mérőműszerek kezelése. Áramkörök építése. Alkatrész- és áramkörkönyvtár használata. Az alkatrészek jellemzői. Az áramköri könyvtár használata. Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata. Egyszerű áramkörök szimulációja. Áramkörtervező. CAD tervezőrendszer felépítése. Alkatrészek elhelyezése. Tervezési szempontok. Automatikus huzalozás. Nyomtatás.	A mérőszoftver használata. Fejlesztői környezet. Input adatok bevitele. Output adatok megjelenítése. Blokk diagram. Eszközpaletta. Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel.

Weblap készítés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Egyszerű weboldal készítése online felület használatával. Elemek használata, formázása, szerkesztése. A HTML5 leíró nyelv alapvető elemei (tagek) és az elemek jellemzői (attribútumok). Stílusok és stíluslapok szerepe. CSS3-szelektorok és jellemzők (attribútumok) használata egyszerű weblapok készítésénél A weblapok ergonomiai jellemzőinek figyelembevételével felbontásfüggetlen (reszponzív) weblap készítése egy elterjedt keretrendszer használatával (pl. Bootstrap). A keretrendszer aktuális komponenseinek ismerete, kiválasztása és használata	Egy elterjedt tartalomkezelő rendszer (CMS) telepítése, alapvető konfigurálása, felbontásfüggetlen sablon(ok) kiválasztása és telepítése. A CMS-rendszer használata a weboldal tartalmi és formai kialakítására, beépülő modulok (plug-in) telepítése. A CMS-rendszer és moduljainak frissítése JavaScript fejlesztői környezet használata. Egyszerű és összetett adattípusok használata, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, elágazások (szelekció), ciklusok (iteráció) használata, függvénykezelés. JavaScript kódok beillesztése a HTML-kódba, DOM. Űrlapelemek és események kezelése

MECHATRONIKAI TECHNIKUS

Automatizált gyártás gépei

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	CNC-szerszámgépek, robottechnika. A CNC-gép felépítése, működése, részegységei. Koordináta-rendszerek.	Robottechnika. A mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, az alkalmazott érzékelők. A robotok rendszerekben való működtetése. A robotok

A vezérlés felépítése, működése, részegységei. A CNC-vezérlő kezelése, üzenetei. CNC-gépek hibaelhárítása. Szerszám- és munkadarab-befogási módok. Szerszámok beállítása. Megmunkálóközpontok jellemzői, felépítése. Sugaras megmunkológépek (vízvágó, lángvágó, plazmavágó, lézervágó gépek). Robottechnika. Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük. A robotok mint mechatronikai egységek megismerése, a felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése. Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtáik, jellemző felépítésük, csoportosításuk. Robotjellemzők (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok. Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek. Robotok megfogószerkezetei, biztonságtechnikai eszközei. Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk. Ipari robotok programozása. Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.	fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások. Szabadságfokok, mozgásterek. Hajtási, vezérlési módok. Koordináta-rendszerek, jellegzetes pontok. Programozási módok és jellegzetességek, online, offline. Programozási nyelvek, utasítások, szimulációk. Megfogók, megfogási elvek. Érzékelés, szenzorok, útmérők. Kommunikációt megvalósító interfészek Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata. Kollaboratív robotok programozása. Az ember és robot együttműködés formái. A kollaboratív robotok (KR) alkalmazásának területei. A KR jellemző felépítése. A kollaboratív robotok működési jellemzői. KR-ek megfogói (gripperek). Smart HMI. Robot ki- és bemeneteinek elérése. Kollaboratív robotok tanítása. A robot koordináta-rendszerei. Pozíció felvétele. Mozgások paraméterezése. Biztonsági kör bekötése, használata. Biztonsági zónák létrehozása. Erőmérés alkalmazása. A KR UI fejlesztő környezet. Grafikus programozási módok.
--	--

		KR kiegészítői (end-of-arm tooling, mérőeszközök, kommunikáció, vonalkódolvasók, ka-merák). Palettázási feladatok megoldása. Pick and place feladatok. CNC-gép kiszolgáló robot. Vizuális inspekció.
--	--	---

Elektronika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Villamos áramköri alapismeretek. A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége. Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások. Feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások. Passzív elektronikai áramkörök. Kétpólusok, négy-pólusok. Félvezető alapismeretek. Félvezető anyagok. Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői. Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzistorok. A tranzistorok kapcsolóüzeme. Tranzistoros meghajtóáramkörök. Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alkapcsolások.	Szűrőáramkörök. Szűrőáramkörök szerepe. Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása. Gyakorlati alkalmazásuk. Elektronikai tervezés. Egyszerű villamos kapcsolási rajzok készítése. Elektronikus áramkörök tervezése CAD-szoftverrel. Dokumentáció alapján villamos áramkör építése. Villamos kéziszerszámok. Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK). Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.). Erősítő áramkörök. Általános erősítők alkalmazásának célja és jellemzése, az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények. A zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint

	Komparátorok, Schmitt-triggerek. Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök.	csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban. A negatív és pozitív visszacsatolás elve. Bipoláris tranzistoros erősítő alapkapsolások működésének vizsgálata (földelt emitteres alapkapsolás). Munkaponti adatok értelmezése. Egyenáramú munkapont beállításával kapcsolatos feladatok elvégzése. Váltakozó áramú jellemzők meghatározása. Átviteli karakterisztika, a sávszélesség fogalma.
13. évfolyam	Stabilizátorok. Soros és párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzistoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői. Kapsolóüzemű stabilizátorok működésének elve. Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői. Tápegységek felépítése, működése. Ipari kivitelű kapsolóüzemű tápegységek. Integrált műveleti erősítők. Integrált műveleti erősítő: blokksema, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői. Alapkapsolások műveleti erősítővel. Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör. Digitális technika. Információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás. Számrendszerek (2-es,10-es,16-os alapú), számrendszerek közötti konverziók. Bináris összeadás, előjeles számábrázolások. BCD és egyéb kódok ismerete. Hibafelismerés és	Impulzustechnika. Az impulzusok fajtái (négyyszög, trapéz, fűrés, tű). Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés. Aktív és passzív jelformáló áramkörök. Differenciáló áramkör – felépítés, működés, jelalak. Integráló áramkör – felépítés, működés, jelalak. Tranzistorok és műveleti erősítő kapsolóüzeme. Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil). Schmitt-trigger alkalmazási területe. Digitális integrált áramkörök. Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök. Katalógusadatok:

-javítás: paritás, Hamming-távolság fogalma, hibafelismerés, hibajavítás feltételei. Alfa-numerikus kódok (ASCII). Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma. Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés). Kétváltozós logikai függvények (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek). Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív. A Boole algebra alaptételei. De-Morgan azonosságok. A többváltozós logikai függvények algebrai alakjai (diszjunktív, konjunktív), algebrai egy-szerűsítések. A többváltozós logikai függvények magadási módjai: szöveges, igazságtáblázat, algebrai alak, grafikus alak, kapcsolási vázlat. Logikai függvények grafikus ábrázolása a függvények egyszerű minimalizálására. Minimalizálási szabályok diszjunktív alakban. Fogalmak: term, minterm, termsorszám, sorszamos függvénymegadás). Minimalizálási szabályok konjunktív alakban. Fogalmak: term, Maxterm, termsorszám, sorszamos függvénymegadás). Három- és négyváltozós függvények realizálása ÉS-VAGY-INVERTER rendszerben 2 szintű hálózattal NAND- és NOR-rendszerben, 2 bementű kapukkal, többszintű hálózat formájában NAND- és NOR-rendszerben). Az áramköri késleltetések okozta károsodások fogalma. A sorrendi hálózatok fogalma és csoportosítása. Sorrendi hálózatok	tápfeszültség, logikai szintek feszültségtartományai. Különböző áramkörcsaládok illesztésének szempontjai.
---	--

	alapelemei a tárolók (flip-flopok): RS, JK, D, T tárolók működése, vezérlési táblázatai. Szinkron és aszinkron hálózatok felépítésének alapjai.	
--	---	--

Elektrotechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Aktív és passzív hálózatok. A passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma. Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással. Nevezetes passzív villamos hálózatok: Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása. Aktív villamos hálózatok. A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük. Feszültséggenerátorok. Generátorok helyettesít képei: Thevenin-helyettesítőkép, Norton-helyettesítőkép. A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás. Thevenin- és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása. A szuperpozíció elve. Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzői. A teljesítményillesztés fogalma. A generátorok hatásfokának fogalma és számítása. Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral. Villamos munka, teljesítmény mérése.	Mágneses tér. A mágneses tér fogalma, kialakulása, jellemzői. Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és al-kalmazása, egyszerű mágneses körök számítása. Indukciótörvény és Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció. Mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció. Tekercsek eredő induktivitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kap-csolás esetén. A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása. Váltakozó áramú hálózatok. A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának és létrehozásának ismerete. Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőinek ismerete és alkalmazása. Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedésének ismerete és mérése. Reaktancia, impedancia, váltakozó áramú teljesítmények fogalmának ismerete és alkalmazása Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás

	Villamos erőter, kondenzátor. A villamos tér jellemzői, összefüggései. Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelő anyagok tulajdonságai. Kondenzátor, a kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele. Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése. Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése. Kondenzátorok töltése, kisütése.	összeállítása, alapfogalmak igazolása. Többfázisú hálózatok. A háromfázisú rendszer. Generátor háromszöghkapcsolása, csillagkapcsolása. Fogyasztó háromszöghkapcsolása, csillagkapcsolása. Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása. Három- és négyvezetékes rendszerek. A háromfázisú rendszer teljesítménye. Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés. A villamos energia szállítása és elosztása. Forgó mágneses tér. A villamos gépek elméletének alapjai. A transzformátor felépítése, működése. Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek. Villamosipari CAD. CAD-szoftverek a villamos iparban. Villamos kiviteli terveket olvas, értelmez és használ. Mérés. Villamos méréseket végez. Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok).
--	---	--

Folyamatirányítás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	A PLC-k feladata. PLC hardverismeretek. Kompakt, illetve moduláris PLC-k. Különféle gyártók PLC-inek megismerése.	DCS (Distributed Control System) rendszerek feladata, jellemző alkalmazási területei

Bemenetek, kimenetek illesztése. A PLC felépítése. A PLC-programozás alapjai. A PLC memóriája, címzése. A PLC programvégrehajtási módjai I/O területek. Időzítők. Be- és kimeneti eszközök bekötése. PLC-programok írása. A szimuláció szerepe a PLC-programozásban. PLC-programok telepítése, módosítása. Kezelőelemek, buszcsatlakozók, PLC szerelése és kábelezése. Programfejlesztői környezetek használata. Egyszerűbb PLC-programok írása. Dokumentációs ismeretek. PLC programozás. A PLC memóriaterületei. Változók. Számlálók. PLC-programok telepítése, módosítása. Összetett PLC-programok írása. Programtesztelés. Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel. Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel. Motorhajtások irányítása PLC-vel. Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel. HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn. A PLC-PLC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai. A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása. Online diagnosztika. Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.	Intelligens távadók. Terepi buszra csatlakoztatható beavatkozó szervek. DCS-rendszerek felépítése. DCS-rendszerek buszkommunikációja. Device Level. Control Level. SCADA. Ipari vezérlések kiépítése. Dokumentáció, rajzolás. Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása. Automatizált berendezések gépészeti elemei. Gépészeti elemek szerelése. Működtető energiák. Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése. Villamos hajtások szerelése. Huzalozások kialakítása. Mechatronikai részrendszerek kiépítése. Biztonsági elemek szerelése. PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe. Beüzemelés, tesztüzem. Dokumentáció.
--	--

	Buszkommunikáció (Profibus, ASI bus, Ethernet). Szelepszigetek, terepi eszközök. Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés Karbantartási, illetve tesztüzemmód. Biztonsági PLC. Számítógépes folyamatfelügyelet. Számítógépes mérésadatgyűjtési módjai. Az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.	
--	---	--

Géprajzi és gépgyártási ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Felületi minőség, a felület egyenetlenségei. A felületi érdesség geometriai jellemzői. A felületi érdesség megadása Kiemelt érdesség. A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása. Tűrések Illesztés. Alapeltérések. Szabványos tűrésnagyságok. Tűrések és illesztések jelölése. Alapcsap rendszer. Alaplyuk rendszer. Táblázatok használata. Laza illesztés. Laza illesztés számolása. Szilárd illesztés. Szilárd illesztés számolás. Átmeneti illesztés. Átmeneti illesztés számolása. Illesztések a gyakorlatban. Az alaktűrések fajtái és jelölése. Helyzettűrések fajtái és jelölése. Jelképes ábrázolások. Csavarmenetek és csavarok ábrázolása. Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása. Orsómenet és anyamenet jelölése. Csavarmenetek méretmegadása. Rugók ábrázolása. Rugók jelképes ábrázolása. Bordás tengelyek ábrázolása. Bordás agyak ábrázolása. Bordás tengelykötés és	Nem oldható kötések jelképes ábrázolása. Szegecsek ábrázolása. Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása. Fogazatok jellemző méretei. A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei. Fogaskerekek. Lánckerekek. Csövek és csőkötések bemutatása. Csövek és csőkötések ábrázolása. Csővezetékek rajzjelei. Műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái, jellemzői, rajzi követelményei. Műhelyrajz készítése. Egyszerű gépészeti műszaki rajzok. Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek szerelési terve. Egyszerű gépészeti műszaki rajz készítése. Rendszerek rajzai. Kapcsolási vázlatok. Folyamatábrák. Folyamatábra készítése. Folyamatrendszerek. A technológiai sorrend fogalma, tartalma, készítése. A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai. Dokumentációkészítés. Technológiai elemek rajzjelei. A technológiai jellegű rajzok ábrázolási szabályai. A kinematikai

	ábrázolása. Tengelykapcsolók jelképes ábrázolása. Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai. Gördülőcsapágyak jelképes ábrázolása. Gördülőcsapágyak vegyes ábrázolása. Gördülőcsapágyak beépítésének ábrázolása. Hegesztett kötések ábrázolása. Hegesztett kötések rajzi jelölése. Hegesztett kötések méretmegadása. Hegesztési varratok jellemzői. Hegesztési varratok rajzjelei. Forrasztott kötések jelölése. Ragasztott kötések jelölése.	rajzok készítésének szabályai. Gépek kinematikai ábrái. Fordulatszámábra, erőfolyamábra. Készülékek felhasználási területei. Készülékek felépítése. Készülékek kialakításának szabályai. Helyzetmeghatározás. Tájéolás. Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.). Készülékelemek szabványos részeinek jelölése.
12. évfolyam	A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei. A CAD-programok rajzformátumai. A vektorgrafika lényege. A kezelőfelület részei. A kezelőfelület kezelése. A kezelőfelület beállításai. Az alkatrészarajzolás és modellezés alapjai. Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok. Alkalmazott tengelyek, pontok. A rajzolás alapelemei. A szerkesztést támogató eszközök. Alap rajzelemek létrehozásának módszerei. Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása. Rajzelemek, objektumok módosítása. Rajzelemek, objektumok módosítása. Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása. Méretkényszerek alkalmazása. Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés Lemeztárgyak rajzolása, modellezése. Lemeztárgyak rajzolása, modellezése Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése.	Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Alkatrészarajz készítése modell alapján:hasábos alkatrészek. Alkatrészarajz készítése modell alapján: tengelyek, tárcsák. Összeállítások készítése, dokumentálása. Összeállítások készítése, dokumentálása. Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása. Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása. Szerelési prezentációk készítése. Előgyártmányrajzok készítése, modellezése. Öntött előgyártmányok modellezése. Kovácsolt előgyártmányok modellezése. Hegesztett előgyártmányok modellezése.

Gépszerkeztan

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A merev testek statikájának alapjai. Az erő fogalma és jellemzői. Az erőrendszerek csoportosítása. Közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással. A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással). Síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása. Síkidomok súlypontjának meghatározása számítással. Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata. Tartók statikája Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése Reakciók meghatározása számítással Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása. Szilárdságtan, igénybevételek. Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése: húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek.	A kihajlás jelensége és jellemzése. Az összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése. Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek. Az anyagok kiválasztásának szempontjai. Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai. Anyagszerkeztani alapismeretek. Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok. Vasfémek és ötvözeik, tulajdonságaik. Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira. A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei. Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek.
12. évfolyam	Szinterelt szerkezeti anyagok. Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk. Segédanyagok. Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik. Hőkezelő eljárások. Felületvédelem, felületkikészítés. A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai. A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei.	Gépelemek fogalma, csoportosítása. Csavarkötések és elemei. Csavarkötések biztosítása. Csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése. Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük. Ékkötések elemei, készítése és méretezése. Retszkekötések elemei, készítése és méretezése. Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése és méretezése. Bordás kötés

		fajtái, jellemzői. Kúpos kötések jellemzői. Szegecstípusok, szegecskötések fajtái. Szegecskötések szilárdsági méretezése, ellenőrzése. Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk. Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői. Rugók feladata, csoportosítása. Csövek, csővezetékek elemei. Csőszerelvények. Tengelyek csoportosítása. Tengelyek terhelési viszonyai. Tengelyek igénybevételei. Tengelyek csapágyazási alapelvei. Siklócsapágyak kenése, beépítése. Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése. Tengelykapcsolók csoportosítása, típusai. Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése.
--	--	---

Hajtástechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Hajtástechnika a mechatronikában. Egyenáramú motorok. Aszinkron motorok. Léptetőmotorok. Szervohajtások. Frekvenciaváltók. Hajtóművek. A hajtóművek feladata. Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek. Csigahajtóművek. Szöghajtóművek. Szervohajtóművek. Bolygóművek. Variátorok.	Hajtáselemek. Fogaskerékhajtás elemei. Lánchajtás elemei. Szíjhajtás elemei. Különbféle szíj- és lánc típusok a korszerű hajtástechnikában.

Informatika az iparban

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Integrált vállalatirányítási rendszerek. A vállalatirányítási rendszerek fogalma, kialakulása. MRP (Material Requirements Planning), ERP (Enterprise Resource Planning), On-demand ERP. A vállalatirányítási rendszerek felépítése. Az SAP Business One rendszer felépítése, alapbeállításai. MES (Manufacturing Execution System). ERP rendszer kiszolgálása üzemi információkkal (MES). Gyártási megrendelések eléérése. Elektronikus dokumentumok kezelése. Gyártási határidők követése. Anyagrendelések, kiírás, felvétel. Selejtezés. Raktári folyamatok. Elektronikus hibajegyek átvétele. Dokumentálás. Online jelentések.	Modern ipari adatkezelés. Az Ipar 4.0 megjelenése. Az Ipar4.0 gyártósorok felépítése. Az Ipar4.0 okosgyárak jellemző adatai és hatásuk a tervezésre, a gyártásra, a logisztikai folyamatokra. Az IOT jelentése. Az IOT eszközei, feltételei. Adatok küldése és fogadása IOT-eszközökkel. Az RFID technológia. RFID-olvasó és -író egység integrálása gyártórendszerbe. RFID-n keresztüli komponensvezérelt gyártás. A BigDATA jelentése, alkalmazási területei. A BigDATA eszközrendszere. Az adatelemzés hatása a gyártásra, gyártástervezésre. A BigDATA és a karbantartás kapcsolata. Felhőalapú adatkezelés. A Digital Service Assistant és a hibaelhárítás kapcsolata. Ipar4.0-ERP-MES integráció. A gyártási adatok ERP- és MES-rendszerekkel történő összekapcsolása. Shopfloor-menedzsment szoftver használata.

Irányítástechnika alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Az információfeldolgozás alapjai. Segédenergiák. Irányított és irányító rendszerek. Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték. Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói. Az irányítási rendszer ábrázolásmódja. A hatásvázlat és részei, tagok, jelek. Az irányítás válfajai. A folyamatszabályzás jellemzői. Alapvető villamos vezérlési feladatok. Szabályozástechnika, szabályozási kör. Irányítástechnikai tagok. Egyszerű és összetett szabályozási körök. Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői. Szenzorok és forgójeladók. Vizsgáló jelek. Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői. Szabályozók beállítása, kiválasztása. A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv. A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos. Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.	Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk. Bináris és analóg jeladók. Helyzetérzékelő szenzorok. Mechanikus helyzetkapcsolók. Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók. Optikai érzékelők. Ultrahangos közelítéskapcsolók. Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők. Áramlásérzékelők. Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés. Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő. Útmérők, abszolút és relatív útmérők. Elektromos jeladók, jelfeldolgozók. Pneumatikus hajtások/aktuátorok. Hidraulikus hajtások/aktuátorok. Villamos hajtások/aktuátorok. DC-motorok. BLDC-motorok. Szinkronmotorok. Léptetőmotorok. Frekvenciaváltók. Szervomotor-vezérlők. Pozicionáló hajtások. Piezo-aktuátorok.

	Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik. Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása.	
--	--	--

Karbantartás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása. Karbantartási utasítások. Tengelyek beállítása, ellenőrzése. Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje. Kenési rendszerek. Tömítések. Lineáris vezetékek, golyósorsók (beállítása, pontossági osztályai, szárok felszerelése, al-katrészei). Tengelykapcsolók. Fékek. Hajtóművek karbantartása. Fogaskerekek ellenőrzése. Konvejpályák. Alkatrészek készítése kézi, illetve gépi forgácsolóeljárással.	Karbantartási ismeretek. A karbantartás célja, területei. Az üzemzavar fogalma. Hibajelenségek. Hibakeresés. LOTO-eljárás. A karbantartás tervezése. Karbantartási rendszerek. A karbantartás dokumentumai. Karbantartási stratégiák. Állapotfüggő karbantartási stratégia. Megbízhatóság-központú karbantartási stratégia (Reliability Centred Maintenance, RCM). Kockázatalapú karbantartási stratégia. Prediktív és preventív feladatok. Teljes körű hatékony karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM). AI, VR, AR alkalmazása a modern karbantartási módszerekben. Számítógépes karbantartás-menedzsment rendszer (Computerised Maintenance Management System, CMMS).

Mechatronikai szerelések

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Villamos biztonságtechnika. Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség). Alap- és hibavédelem. Villamos hálózatok. Védővezetős érintésvédelmi módok. Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok. Vonatkozó szabványok. A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere. A villamos áram élettani hatásai. Elektromos tüzek. Mentés és elsősegélynyújtás. Hibavédelem. A hibavédelem célja. A védővezető vizsgálata. Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata. Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata. Villamos hálózatok ellenőrzése. Üzemzavar, hibaelhárítás.	Kapcsolószekrények szerelése. A szerelés eszközei, segédanyagai. Rajzolás. A szekrények készülékei. Túláramvédelmi készülékek. Kapcsolókészülékek. Irányítástechnikai elemek. Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok. Feliratok, jelzések. Hibavédelem. Munka- és balesetvédelem. Gépelemek szerelése. A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása. A szerelés szerszámai, segédanyagai. Rajzolás. Csavarkötések szerelése. Csavarbiztosítások. Tengelyagykötések szerelése. Biztosítógyűrűk. Csapok, szegek, csapszegek. Csapágyak szerelése. Tömítések. Kenési rendszerek.

Pneumatika, hidraulika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk. Légsűrítő berendezések, kompresszorok. Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása. Egyszeres és kettős működésű munkahengerek. Különleges pneumatikus munkahengerek. Lökévtégi csillapítás beállítása. Munkahenger-felerősítések.	Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése. Az elzárószelepek fajtái és működése. Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás. Nyomásirányítók működése. Pneumatikus időszelepek. Pneumatikus alapkapcsolások megvalósítása. Direkt és indirekt hengerműködtetés.
13. évfolyam	Útfüggetlen, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások. Memóriaszelepek alkalmazása. Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás. Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez. Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések. Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók. Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok. Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók. PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása. Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata. Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése.	Hidraulikus rendszerek általános felépítése. Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai. Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása. Tartályok elemei és karbantartása. Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők. Hidraulikaszivattyúk. A hidraulikus motorok fajtái, működésük. A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük. Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása. Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése. Csővezetékek és csöcsatlakozások.

	Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés. Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás. Időkövető vezérlések, folyamatkövető vezérlések. Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása. Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel.	Hidraulikus alapkapsolások megvalósítása. Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés. Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben. Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata. Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása. Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel.
--	---	---

Villamos gépek alapjai

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Villamos gépek működési elve. Villamos gépek felépítése. A motorok kiválasztásának általános szempontjai. Villamos gépek gépészeti elemei. Motorvédelem. Hibavédelem. Villamos gépek vizsgálati módszerei. Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások.	Egyenáramú gépek üzemi paraméterei. Egyenáramú motorok bekötése. Üzembe helyezés előtti vizsgálatok. Indítási módok. Fordulatszám-szabályzás. Egyenáramú motorok jelleggörbéi. Fékezési lehetőségek. Forgásirányváltás. Aszinkron gépek üzemi paraméterei. Aszinkron motorok bekötése. Üzembe helyezés előtti vizsgálatok. Aszinkron motorok indítási lehetőségei. Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása.

		Aszinkron gépek fékezése. Forgásirány-változtatás.
--	--	---

GÉPJÁRMŰ MECHATRONIKAI TECHNIKUS

Alternatív gépjárműhajtások

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik – Alapfogalmak – Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxidemissziócsökkentési) célú egyéb eljárások – Fosszilis tüzelőanyagok – Megújuló tüzelőanyagok – Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői – Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői – Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik – Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői Szintetikus motorhajtóanyagok Hajtóanyagok tárolása Hibrid hajtású járművek – A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők	Hibrid járművek villamos rendszerei Hibrid hajtású járművek vizsgálata és javítása: – A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban – A plugin hibrid (PHV) hálózati töltőre kapcsolása és a töltési folyamat felügyelete – A hibridhajtású járművek szervizüzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi fe-lülvizsgálat végrehajtása – A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon) – A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerelése és a telep biztonságos tárolása – A HV és az EV rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint – A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV akku-mulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros

	– Hibrid alapüzemmódok – A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek) – Hibridhajtáskonstrukciók – Soros hibridhajtás (S-HEV) – Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV) – Vegyes hibridhajtás (PS-HEV) – Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás	diagnosztikája – Hibrid hajtású járművek villamos hálózata – Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin) – Az energiamonitor felépítése és információs rendszere – A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek Elektromos hajtású járművek – A hajtáslánc elrendezési módjai – A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése – Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői – A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete – A telep töltése külső forrásról – Néhány gyakorlatban megvalósított EV bemutatása (pl. Reva, Mitsubishi i-MiEV, Daimler Smart ED) – az EV járművek működése különböző üzemmódokban – az EV járművek menetstabilizáló és kényelmi berendezései
14. évfolyam érettségi után	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik – Alapfogalmak – Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxidemissziócsökkentési) célú egyéb eljárások – Fosszilis tüzelőanyagok – Megújuló tüzelőanyagok	Hibrid járművek villamos rendszerei Hibrid hajtású járművek vizsgálata és javítása: – A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban – A plugin hibrid (PHV) hálózati töltőre kapcsolása és a töltési folyamat felügyelete

– Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői – Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői – Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik – Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői Szintetikus motorhajtóanyagok Hajtóanyagok tárolása Hibrid hajtású járművek – A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők – Hibrid alapüzemmódok – A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek) – Hibridhajtáskonstrukciók – Soros hibridhajtás (S-HEV) – Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV) – Vegyes hibridhajtás (PS-HEV) – Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás	– A hibridhajtású járművek szervízüzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása – A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervízkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon) – A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerelése és a telep biztonságos tárolása – A HV és az EV rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint – A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV akkumulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája – Hibrid hajtású járművek villamos hálózata – Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin) – Az energiamonitor felépítése és információs rendszere – A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek Elektromos hajtású járművek – A hajtáslánc elrendezési módjai – A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése – Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői – A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete – A telep töltése külső forrásról
--	--

		– Néhány gyakorlatban megvalósított EV bemutatása (pl. Reva, Mitsubishi i-MiEV, Daimler Smart ED) – az EV járművek működése különböző üzemmódokban – az EV járművek menetstabilizáló és kényelmi berendezései
--	--	---

Elektrotechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Egyenáramú hálózatok, energiaforrások Az egyenáramú hálózatok, energiaforrások témakör az egyenáramú hálózatok szerkezeti elemeivel, azok tulajdonságaival és törvényszerűségeivel foglalkozik. Részletesen foglalkozik az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyaival. Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás Egyenáramú hálózatok: – Áramkörök – Ohm törvénye – Villamos hálózatok – Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása – Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás)	A villamos áram hatásai A témakör a villamos áram hő-, vegyi és élettani hatásait foglalja össze. Az áram hőhatása: – A villamos energia hőegyenértéke – A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók Az áram vegyi hatása: – Folyadékok vezetése – Faraday törvénye – Elektrokémiai energiaforrások Az áram élettani hatásai – Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők Az áram mágneses hatása

	törvénye) Energiaforrások Munka, teljesítmény és hatásfok Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai: – Ideális és valóságos generátor – Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása – Feszültséggenerátorok üzemi állapotai – Feszültséggenerátorok kapcsolása	Villamos és mágneses tér A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A villamos tér jelenségei: – Erőhatások villamos térben – A villamos tér jelenségei – Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata – Anyagok viselkedése villamos térben – Kapacitás – Kondenzátor
12. évfolyam	Impedancia és admittancia 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 Teljesítmények a váltakozó áramkörben	Félvezető áramköri elemek A témakör a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítésével, működési elvével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Félvezetők fizikája: – A félvezető anyagok tulajdonságai – A félvezető dióda felépítése és működése – A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák Bipoláris tranzisztorok: – A bipoláris tranzisztor felépítése – A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői

	Többfázisú hálózatok, villamos gépek A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszögkapcsolás jellemzőivel és teljesítményviszonyaival foglalkozik. Tárgyalja továbbá a villamos gépeken belül a transzformátorok, a váltakozó áramú generátorok és motorok, valamint az egyenáramú generátorok és motorok működési elvét. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Többfázisú hálózatok: – Csillagkapcsolás – Háromszögkapcsolás Villamos gépek: – Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői – Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú – Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei – Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei – Váltakozó áramú motorok – Háromfázisú aszinkronmotorok	– A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi Unipoláris tranzisztorok: – Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok jellemzői – MOSFET-tranzisztorok Különleges félvezető eszközök: – Négyrétegű dióda – Tirisztor Optoelektronikai alkatrészek: – Fotoellenállás – Fotodiódák – Fénykibocsátó dióda
--	--	--

Elektrotechnika gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Síkkondenzátor – Kondenzátorok fajtái – A kondenzátor energiája és veszteségei – Kondenzátorok kapcsolásai – A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai 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 Indukciós jelenségek A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel fog-	Az induktivitás energiája Az induktivitások kapcsolásai Induktivitás viselkedése az áramkörben: – Folyamatok bekapcsoláskor – Folyamatok kikapcsoláskor Az elektromágneses indukció felhasználása Váltakozó áramú hálózatok A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Váltakozó feszültség és áram: – Váltakozó mennyiségek ábrázolása – Váltakozó mennyiségek összegzése Ellenállás a váltakozó áramkörben: – Fázisviszonyok – A váltakozó feszültség effektív értéke – Elektrolitikus és abszolút középérték Reaktanciák:

	lalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Indukciótörvény Mozgási és nyugalmi indukció Örvényáramok Kölcsönös indukció	– 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
12. évfolyam	Analóg alapáramkörök A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: – Egyutas egyenirányítók – Kétutas egyenirányítók – Középleágazásos, kétutas egyenirányítók – Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók	Impulzustechnikai és digitális áramkörök A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az impulzusok jellemzői Impulzusformáló áramkörök Diódás vágóáramkörök Impulzus-előállító áramkörök Logikai alapfogalmak: – Analóg és digitális mennyiségek – Kettes számrendszer – Az információ kódolása – Logikai függvénye

Gépjármű-diagnosztika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Belsőégésű motorok diagnosztikája A diagnosztika alapfogalmai: – Műszaki diagnosztika – Gépjármű-diagnosztika Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok: – A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása – Kompresszió-végnyomás mérése – Nyomásveszteség mérése – Kartergáz-mennyiség mérése – Hengerteljesítmény-különbség mérése – Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése – Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása ΔH_C-méréssel – Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése – Elektronikus relatív kompressziómérése A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata: – A levegőellátó rendszer vizsgálata – A kipufogórendszer vizsgálata – A turbófeltöltő ellenőrzése	Tüzelőanyag-fogyasztás mérése: – Az elfogyasztott tüzelőanyagmennyiségének mérése – A fogyasztásmérése – A megtett út, illetve a sebesség mérése – Országúti fogyasztásmérése – Próbapadi fogyasztásmérése – A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve – Mérés, kiértékelés – Soros diagnosztika – Ellenőrzési feladatcsoportok – A rendszertesztetek és a diagnosztikai csatlakozó – Vezetőtájékoztató – A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata – Párhuzamos diagnosztika – Beavatkozástezt – Perifériadiagnosztika Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automata váltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika: – Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet – A katalizátor és a lambdaszonda 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 – Rendszerteszter – A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai – Hibakódok – FreezeFrame – Hibatárolás – Hibakódok törlése – A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok gázelemzése: – A gázelemzés alapjai – A vizsgált emissziós komponensek – A mérőműszerek felépítése és működése – Mért jellemzők	Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata – Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata – Az indítórendszer komplex vizsgálata – A generátor vizsgálata – A szabályozott feszültség mérése – A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata – A gyújtásidőzítés ellenőrzése – A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése – 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 – A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása – A minősítés elméleti alapjai – A görgős fékerőmérő próbapad – Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés – A kerékfékszerkezet működésének hatásossága – A kerékfékerő-eltérés
--	--

– Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat – A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata – Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata – Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata – Gázemisszió-diagnosztika – CO-korrigált mérés – ΔHC-mérés Dízeldiagnosztika: – A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai – Nem fedélzeti dízeldiagnosztika – Fordulatszám-mérés – Az adagolás időzítésének mérése – Nyomáshullám-elemzés A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata: – Alacsonynyomású rendszer vizsgálata – Nagynyomású rendszer vizsgálata – Rendszernyomás ellenőrzése – Befecskendezőszelepek ellenőrzése – Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:	– A kerékfékszerkezet erőingadozása – A fékvizsgálat végrehajtása – A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája – A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés – Az M, N 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 – 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 – A futómű-bemérés vonatkozási rendszere – Kerékbeállítási paraméterek – A tengelyhelyzet hibái – Futómű-ellenőrző műszerek – Méréstechnikai alapelvek – A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése – A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
--	---

– A visszafolyó mennyiség ellenőrzése – A porlasztóhiba és a szennyezés – Vizsgálatok próbapadon A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízelmotorok füstölésmérése – A füstölésmérés alapjai – A füstölés mérőszámai – A füstölésmérő műszerek felépítése – Mintavevő szonda – Elektromos időálló – Programozott mérés – A vizsgálathoz szükséges járműadatok – Elektronikus tanúsítvány – A füstölésmérés technológiája – Szemrevételezéses ellenőrzés – A mérés előkészítése – A környezetvédelmi állapot ellenőrzése	– Futóművek bemérése – Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt – Keréktárcaütés-kompenzáció – Futómű-mérés – Különleges mérési eljárások – Különleges mérőműszerek – A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete – A diagnosztikai ellenőrzés technológiája – A mérőhely és a gépkocsi előkészítése – A kamera tájolása a gépkocsihoz – Az ellenőrzés műveletei Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata: – A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése – Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban – Oszilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata: – A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése – Oszilloszkópos vizsgálatok A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai
---	---

14. évfolyam érettségi után	Belsőégésű motorok diagnosztikája A diagnosztika alapfogalmai: – Műszaki diagnosztika – Gépjármű-diagnosztika Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok: – A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása – Kompresszió-végnyomás mérése – Nyomásveszteség mérése – Kartergáz-mennyiség mérése – Hengerteljesítmény-különbség mérése – Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése – Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása $\Delta H C$-méréssel – Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése – Elektronikus relatív kompressziómérése A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata: – A levegőellátó rendszer vizsgálata – A kipufogórendszer vizsgálata – A turbófeltöltő ellenőrzése OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika: – Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet – A katalizátor és a lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete	Tüzelőanyag-fogyasztás mérése: – Az elfogyasztott tüzelőanyagmennyiségének mérése – A fogyasztásmérése – A megtett út, illetve a sebesség mérése – Országúti fogyasztásmérése – Próbapadi fogyasztásmérése – A görgös teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve – Mérés, kiértékelés – Soros diagnosztika – Ellenőrzési feladatcsoportok – A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó – Vezetőtájékoztató – A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata – Párhuzamos diagnosztika – Beavatkozástechnika – Perifériadiagnosztika Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata Automata váltók diagnosztikai vizsgálata ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata – Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata – Az indítórendszer komplex vizsgálata
--	---	---

– Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete – Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete – Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete – A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete – Az OBD-csatlakozó – Kommunikáció – Rendszerteszter – A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai – Hibakódok – FreezeFrame – Hibatárolás – Hibakódok törlése – A hibajelzőlámpaaktiválása Readiness-kódok (vizsgálati készenlét) Az Otto-motorok gázelemzése: – A gázelemzés alapjai – A vizsgált emissziós komponensek – A mérőműszerek felépítése és működése – Mért jellemzők – Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat – A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata – Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik	– A generátor vizsgálata – A szabályozott feszültség mérése – A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata – A gyújtásidőzítés ellenőrzése – A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése – 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 – A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása – A minősítés elméleti alapjai – A görgős fékerőmérő próbapad – Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés – A kerékfékszerkezet működésének hatásossága – A kerékfékerő-eltérés – A kerékfékszerkezet erőingadozása – A fékvizsgálat végrehajtása – A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája
--	--

	felülvizsgálata – Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata – Gázemisszió-diagnosztika – CO-korrigált mérés – ΔH_C-mérés Dízeldiagnosztika: – A dízel diagnosztika meghatározása, sajátosságai – Nem fedélzeti dízel diagnosztika – Fordulatszám-mérés – Az adagolás időzítésének mérése – Nyomáshullám-elemzés A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata: – Alacsonynyomású rendszer vizsgálata – Nagynyomású rendszer vizsgálata – Rendszernyomás ellenőrzése – Befecskendezőszelepek ellenőrzése – Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája: – A visszafolyó mennyiség ellenőrzése – A porlasztóhiba és a szennyezés – Vizsgálatok próbapadon	– A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés – Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája – A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékessel személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája – 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 – A futómű-bemérés vonatkozási rendszere – Kerékbeállítási paraméterek – A tengelyhelyzet hibái – Futómű-ellenőrző műszerek – Méréstechnikai alapelvek – A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése – A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése – Futóművek bemérése – Előkészítő munkák a futómű bemérés előtt – Keréktárcsaütés-kompenzáció
--	---	--

	A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata Fedélzeti (EDC) diagnosztika A dízelmotorok füstölésmérése – A füstölésmérés alapjai – A füstölés mérőszámai – A füstölésmérő műszerek felépítése – Mintavevő szonda – Elektromos időállandó – Programozott mérés – A vizsgálathoz szükséges járműadatok – Elektronikus tanúsítvány – A füstölésmérés technológiája – Szemrevételezéses ellenőrzés – A mérés előkészítése – A környezetvédelmi állapot ellenőrzése	– Futómű-mérés – Különleges mérési eljárások – Különleges mérőműszerek – A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete – A diagnosztikai ellenőrzés technológiája – A mérőhely és a gépkocsi előkészítése – A kamera tájolása a gépkocsihoz – Az ellenőrzés műveletei Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata: – A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése – Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban – Oszcilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata: – A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése – Oszcilloszkópos vizsgálatok A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai
--	---	---

Gépjármű-informatikai rendszerek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	A digitális adatátvitel alapjai A digitális átvitel alapjai A buszrendszerek fő jellemzői A kommunikáció ISO/OSI szintmodellje Hálózati topológiák Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonal között Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban Az elektronikus vezérlőrendszer elemei: – Szenzorok – Vezérlőegység – Beavatkozók (működtetők) Alkalmazások Elvi felépítés Az adatküldés folyamata CANbuszvezetékek A feszültségjelek formái Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma Egyéb üzenetfajták Az üzenetkeretek fogadása	FlexRay adatbusz-rendszer – Alkalmazás – A FlexRayrendszer fő jellemzői – Kommunikációs ciklusok – Szinkronizálás Belső hibakezelés, buszvédelem MOST buszrendszer D2B buszrendszer Bluetooth Alkalmazási példák Vezetőtámogató rendszerek Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés – Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek A vezetőtámogató rendszerek működése: – Sávelhagyás-figyelmeztető rendszerek (LDWS) – Adaptív tempomat (ACC) – Holtterfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD) – Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC) – Ütközésveszély-figyelmeztető – Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)

	Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére VAN-busz-rendszer SAE J 1850 (PWM, VPW) Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere Alkalmazás és jellemzők A rendszer felépítése A LINrendszer vezérlése Az üzenetek formátuma (protokoll) A kommunikáció menete Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz Sleep üzemmód LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz-vonalhoz Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000) Idővezérelt kommunikációs rendszerek – TTP (Time Triggered Protocol) – TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer) – Byteflight adatbusz	– Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS) – Álmoságmonitor – Éjjellátó – Vezetőfigyelő rendszer – Információk szélvédőre vetítése – Egyéb rendszerek Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása
14. évfolyam érettségi után	A digitális adatátvitel alapjai A digitális átvitel alapjai A buszrendszerek fő jellemzői A kommunikáció ISO/OSI szintmodellje Hálózati topológiák Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonallal között	FlexRay adatbusz-rendszer – Alkalmazás – A FlexRayrendszer fő jellemzői – Kommunikációs ciklusok – Szinkronizálás Belső hibakezelés, buszvédelem

Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban Az elektronikus vezérlőrendszer elemei: – Szenzorok – Vezérlőegység – Beavatkozók (működtetők) Alkalmazások Elvi felépítés Az adatküldés folyamata CANbuszvezetékek A feszültségjelek formái Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma Egyéb üzenetfajták Az üzenetkeretek fogadása Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére VAN-busz-rendszer SAE J 1850 (PWM, VPW) Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere Alkalmazás és jellemzők A rendszer felépítése A LINrendszer vezérlése Az üzenetek formátuma (protokoll) A kommunikáció menete	MOST buszrendszer D2B buszrendszer Bluetooth Alkalmazási példák Vezetőtámogató rendszerek Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés – Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek A vezetőtámogató rendszerek működése: – Sávelhagyás-figyelmeztető rendszerek (LDWS) – Adaptív tempomat (ACC) – Holttérfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD) – Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC) – Ütközésveszély-figyelmeztető – Fejlett vészfékező rendszer (AEBS) – Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS) – Álmosságmonitor – Éjjellátó – Vezetőfigyelő rendszer – Információk szélvédőre vetítése – Egyéb rendszerek Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása
--	--

	Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz Sleep üzemmód LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz-vonalhoz Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000) Idővezérelt kommunikációs rendszerek – TTP (Time Triggered Protocol) – TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer) – Byteflight adatbusz	
--	---	--

Gépjármű-karbantartás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
13. évfolyam	Gépjármű-adatbázisok Gépjármű-adatbázisok használata: – Nyomtatott adatbázisok – Számítógépes adatbázisok (Autodata) A gépjármű és főegységeinek azonosítása: – Alvákszám azonosítása – Motorszám azonosítása – Típusbizonyítvány tartalma Általános gépjármű-adatbázisok használata: – Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése – Adatbázisok tartalma	Ápolási- és szervizműveletek Ápolási műveletek: – Alsómosás – Felsőmosás – Motormosás – Belső kárpittisztítás – Kenési műveletek – Különböző szintellenőrzések és utántöltések – Különböző folyadékok és tulajdonságaik Szervizműveletek: – „0” revízió

– Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése: – Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje – Nyomtatott alapú adatbázisok – Elektronikus adatbázisok Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata: – Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján – Villamos szerkezeti egységek azonosítása – Villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése: – Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése Futómű-, járműkerék- és gumibroncs-adatbázisok kezelése – Futóműadatok azonosítása – Adott típusra előírt kerékpánt és gumibroncs azonosítása, kiválasztása Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi – Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex) – Értékesítési dokumentáció (Eurotax) – Használt gépjárművek állapotlapjai A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi	– Garanciális felülvizsgálatok, – Időszakos karbantartási vizsgálatok – Garancián túli vizsgálatok – Esetenkénti felülvizsgálatok – Rendszeres felülvizsgálatok – Napi gondozás vagy vizsgálat – Szemleműveletek Gépkocsivizsgálati műveletek Hatósági felülvizsgálat Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások: – 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai) – 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai) – Egyéb előírások Forgalmi engedély Fogalommeghatározások: – Járműkategóriák – Műszaki jellemzők Típusbizonyítvány Járművek összeépítése. A gépjárművekre és azok pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok
---	---

	– A tulajdonjog ellenőrzése – A gépjármű okmányainak ellenőrzése – A bontási szerződés – A hatóságok felé tett intézkedések – Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja	Időszakos vizsgálat, érvényességi idő Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarcsűrő, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumibroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezető-tér/utastér, külső kialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag-ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák Minősítés Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei: – A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata – A fényszóró-ellenőrzésének művelete – A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei – A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei – A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
--	--	--

		– A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál – A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése – Közeltéri zajszintmérés A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése A Műszaki adatlap tartalma
14. évfolyam érettségi után	Gépjármű-adatbázisok Gépjármű-adatbázisok használata: – Nyomtatott adatbázisok – Számítógépes adatbázisok (Autodata) A gépjármű és főegységeinek azonosítása: – Alvákszám azonosítása – Motorszám azonosítása – Típusbizonyítvány tartalma Általános gépjármű-adatbázisok használata: – Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése – Adatbázisok tartalma – Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése: – Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje – Nyomtatott alapú adatbázisok – Elektronikus adatbázisok	Ápolási- és szervizműveletek Ápolási műveletek: – Alsómosás – Felsőmosás – Motormosás – Belső kárpittisztítás – Kenési műveletek – Különféle szintellenőrzések és utántöltések – Különböző folyadékok és tulajdonságaik Szervizműveletek: – „0” revízió – Garanciális felülvizsgálatok, – Időszakos karbantartási vizsgálatok – Garancián túli vizsgálatok – Esetenkénti felülvizsgálatok – Rendszeres felülvizsgálatok – Napi gondozás vagy vizsgálat

Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata: – Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján – Villamos szerkezeti egységek azonosítása – Villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése: – Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése Futómű-, járműkerék- és gumibroncs-adatbázisok kezelése – Futóműadatok azonosítása – Adott típusra előírt kerékpánt és gumibroncs azonosítása, kiválasztása Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi – Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex) – Értékesítési dokumentáció (Eurotax) – Használt gépjárművek állapotlapjai A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi – A tulajdonjog ellenőrzése – A gépjármű okmányainak ellenőrzése – A bontási szerződés – A hatóságok felé tett intézkedések – Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja	– Szemleműveletek Gépkocsivizsgálati műveletek Hatósági felülvizsgálat Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások: – 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai) – 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai) – Egyéb előírások Forgalmi engedély Fogalommeghatározások: – Járműkategóriák – Műszaki jellemzők Típusbizonyítvány Járművek összeépítése. A gépjárművekre és azok pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok Időszakos vizsgálat, érvényességi idő Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarsszűrő,
--	---

		fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumibroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezető-tér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag-ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák Minősítés Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei: – A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata – A fényszóró-ellenőrzésének művelete – A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei – A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei – A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata – A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál – A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése – Közeltéri zajszintmérés A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése A Műszaki adatlap tartalma
--	--	--

Gépjármű-szerkezet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Benzinmotorok szerkezete és működése A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése: – Szerkezet – Négyütemű működésmód – Az égési folyamat – Indikátordiagram és vezérlési diagram – Motorjelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű: – Dugattyú – Dugattyúcsapszeg – Dugattyúgyűrű – Hajtórúd – Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék – Henger, hengerfej, forgattyúház Motorvezérlés: – Szelepek és tartozékaik – Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer:	A kétütemű benzinmotor: – Szerkezet és működés – Öblítési eljárások Dízelmotorok szerkezete és működése A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások: – Elosztórendszerű befecskendező szivattyú – Közös nyomásterű befecskendező rendszerek – Dízelmotorok elektronikus vezérlése Tengelykapcsoló A témakör a főtengetykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái: – Egytárcsás tengelykapcsoló – Csavarrugós

	– Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer: – Katalizátor – Lambdaszonda – Kipufogórendszer Kenés Hűtés Szakmai számítások. Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása Motorjellemzők számítása: – Motorteljesítmény-számítás – A motor fajlagos mutatóinak meghatározása – A motor hatásfokai	– Tányérrugós Nyomatékváltó A tengelykapcsoló működtetése A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével fog-lalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók: – Azonos tengelyű nyomatékváltók – Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók Szakmai számítások. Motorvezérlési időpontok, szelepnyitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása A dugattyú mozgásegyenletei A dugattyúra ható erők: – Gázerők – Tömegerők
11. évfolyam	Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű Automataváltók és vezérlésük DSG-, MMT-váltók és vezérlésük Bolygókerekes hajtóművek A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói és a tengelyhajtás (diffe-renciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók	Kormányművek: – Fogasléces – Globoidcsigás – Golyósoros Szervokormányművek: – Hidraulikus működtetésű – Elektromos szervokormányművek Fékek, kerekek és gumiabroncsok

Féltengelyek Differenciálmű: – Kúpkerékes differenciálművek – Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró) Rugózás és kerékfelfüggesztés Összkerékajátás A témakör a gépkocsiknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Rugózás: – Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziósrugók, gázrugók, gumirugók) Lengéscsillapító: – Egycsöves gáztöltésű – Kétsöves gáztöltésű – Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók Kerékfelfüggesztés: – Merve – Független Kormányzás A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Kerékgeometria:	A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumibroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Hidraulikus fékek: – Főfékhenger – Kétkörös hidraulikus fékrendszerek – Dobfék – Tárcsafék – Fékrásegítő – ABS-, ASR-, ESP-rendszerek Tartósfékrendszerek, retarderek Fékasszisztensek Légfékszerkezetek Kerekek felépítése: – Kerékagymegoldások – Kerékpánt – Keréktárcsa Hajtóműjellemzők számítása: – Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsolótárcsa kiválasztása – Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
--	--

	– Kerékdőlés – Csapterpesztés – Kormánylegördülési sugár – Utánfutás Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása	– Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete – Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása – Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok
13. évfolyam érettségi után	"Benzinmotorok szerkezete és működése A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése: – Szerkezet – Négyütemű működésmód – Az égési folyamat – Indikátordiagram és vezérlési diagram – Motorjelleggörbék, motorjellemzők Henger- és forgattyús hajtómű: – Dugattyú – Dugattyúcsapszeg – Dugattyúgyűrű – Hajtórúd – Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék	"A kétütemű benzinmotor: – Szerkezet és működés – Öblítési eljárások Dízelmotorok szerkezete és működése A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai Befecskendezési eljárások: – Elosztórendszerű befecskendező szivattyú – Közös nyomásterű befecskendező rendszerek – Dízelmotorok elektronikus vezérlése Tengelykapcsoló A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza

	– Henger, hengerfej, forgattyúház Motorvezérlés: – Szelepek és tartozékaik – Vezérműtengely Tüzelőanyag-ellátó rendszer: – Benzinbefecskendezés Kipufogórendszer: – Katalizátor – Lambdaszonda – Kipufogórendszer Kenés Hűtés Szakmai számítások. Gumiabroncsok szerkezete Gumiabroncsok méretmegadása Motorjellemzők számítása: – Motorteljesítmény-számítás – A motor fajlagos mutatóinak meghatározása – A motor hatásfokai "	fel: A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái: – Egytárcsás tengelykapcsoló – Csavarrugós – Tányérrugós Szakmai számítások. Motorvezérlési időpontok, szelepnitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása A dugattyú mozgásegyenletei A dugattyúra ható erők: – Gázerők – Tömegerők "
14. évfolyam érettségi után	Nyomatékváltó A tengelykapcsoló működtetése A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és azok vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:	"Kormányművek: – Fogasléces – Globoidcsigás – Golyósoros Szervokormányművek:

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók: – Azonos tengelyű nyomatékváltók – Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók. Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű Automataváltók és vezérlésük DSG-, MMT-váltók és vezérlésük Bolygókerékes hajtóművek A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklóí és a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók Féltengelyek Differenciálmű: – Kúpkerekes differenciálművek – Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró) Rugózás és kerékfelfüggesztés Összkerék-hajtás A témakör a gépkocsiknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal és a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Rugózás: – Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziórugók, gázrugók, gumirugók)	– Hidraulikus működtetésű – Elektromos szervokormányművek Fékek, kerekek és gumibroncsok A témakör a járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumibroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Hidraulikus fékek: – Főfékhenger – Kétkörös hidraulikus fékrendszerek – Dobfék – Tárcsafék – Fékrásegítő – ABS-, ASR-, ESP-rendszerek Tartósfékrendszerek, retarderek Fékasszisztensek Légfékszerkezetek Kerekek felépítése: – Kerékagymegoldások – Kerékpánt – Keréktárcsa Hajtóműjellemzők számítása: – Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása,
--	--

Lengéscsillapító: – Egycsöves gáztöltésű – Kétcsöves gáztöltésű – Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók Kerékfelfüggesztés: – Merev – Független Kormányzás A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Kerékgeometria: – Kerékdőlés – Csapterpesztés – Kormánylegördülési sugár – Utánfutás Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása "	tengelykapcsolótárcsa kiválasztása – Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál – Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete – Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása – Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok "
--	---

Gépjármű-villamosság és elektronika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	A gépjármű villamos hálózata A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A hálózat felépítése A hálózat jellemzői A villamos hálózat üzeme Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban Gépjármű-indítóakkumulátorok A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok. Váltakozó áramú generátorok	Világító- és jelzőberendezések A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók Jelző- és kiegészítő fények A világítóberendezések villamos hálózata Motor- és egyéb irányító rendszerek A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Motoron motorirányítás: – Üzemi jellemzők érzékelése – Üzemi adatok feldolgozása

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: 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 Indítómotorok A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai: – Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű – Toló fogaskerekes indítómotor Gyújtóberendezések, indítássegélyek	– Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-Motronic rendszer: – A levegőrendszer elemei – A tüzelőanyag-rendszer elemei – A gyújtásrendszer részei – A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti diagnosztika részei: – Üzemi adatok – Mellékaggregátok Motorhűtőventilátor Klímakompresszor ME-Motronic rendszer MED-Motronic rendszer: – A levegőrendszer részei – A tüzelőanyag-rendszer részei – A gyújtásrendszer részei – A kipufogógáz-tisztító rendszer részei – Üzem mód-kiválasztás Szenzorok Vezérlőegység Elektronikus vezérlés és szabályozás Elektronikus dízelszabályozás: – Közös nyomásterű CR-rendszerek
---	---

Az indítómotorok hibái, javítása A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A gyújtórendszerek feladata: – A gyújtás feladata – A gyújtórendszer feladata – A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a gyújtórendszerben: – A primer áram változása az idő függvényében – A primer feszültség változása az idő függvényében – A szekunder feszültség változása az idő függvényében A gyújtórendszerek szerkezeti elemei: – Gyújtótekercs – Gyújtógyertya – Gyújtáselosztó – Gyújtásjeladók Gyújtórendszerek: – Elosztós gyújtórendszerek – Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére: – Az izzítás szükségessége	– Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei – A CR-rendszerek nagynyomású részegységei – Injektorok – Nagynyomású szivattyúk – Nagynyomású tárolók – Nagynyomású érzékelők – Nyomásszabályzó szelep – Nyomáskorlátozó szelep – Porlasztók Automataváltók elektronikus irányítóegységei: – Jeladók – Beavatkozók ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei: – Jeladók – Beavatkozók Szakmai számítások A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel. A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok: – Vezetékméretezés – Energiaegyensúly-vizsgálat – Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok Gyújtással kapcsolatos feladatok
--	---

	– Az izzógyertya – Az izzítás vezérlése	Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok Generátorral kapcsolatos számítási feladatok Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok
13. évfolyam érettségi után		A gépjármű villamos hálózata A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és azok javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A hálózat felépítése A hálózat jellemzői A villamos hálózat üzeme Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban Gépjármű-indítóakkumulátorok A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése Az indítóakkumulátorok jellemzői Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések Korszerű indítóakkumulátorok.

		Váltakozó áramú generátorok A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: 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 Indítómotorok A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői Az indítómotor típusai: – Csúszó fogaskerekes indítómotor Vegyes gerjesztésű Állandó mágnesű Soros gerjesztésű, belső áttételű – Toló fogaskerekes indítómotor
--	--	---

		Gyújtóberendezések, indítássegélyek Az indítómotorok hibái, javítása A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A gyújtórendszerek feladata: – A gyújtás feladata – A gyújtórendszer feladata – A gyújtás alapfogalmai Áram és feszültségváltozások a gyújtórendszerben: – A primer áram változása az idő függvényében – A primer feszültség változása az idő függvényében – A szekunder feszültség változása az idő függvényében A gyújtórendszerek szerkezeti elemei: – Gyújtótekercs – Gyújtógyertya – Gyújtáselosztó – Gyújtásjeladók Gyújtórendszerek: – Elosztós gyújtórendszerek – Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére:
--	--	--

		– Az izzítás szükségessége – Az izzógyertya – Az izzítás vezérlése Szakmai számítások A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel. A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok: – Vezetékméretezés – Energiaegyensúly-vizsgálat
14. évfolyam érettségi után	Világító- és jelzőberendezések A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek Fényszórók Jelző- és kiegészítő fények A világítóberendezések villamos hálózata Motor- és egyéb irányító rendszerek A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott, összetett	Szenzorok Vezérlőegység Elektronikus vezérlés és szabályozás Elektronikus dízelszabályozás: – Közös nyomásterű CR-rendszerek – Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei – A CR-rendszerek nagynyomású részegységei – Injektorok – Nagynyomású szivattyúk – Nagynyomású tárolók – Nagynyomású érzékelők – Nyomásszabályzó szelep – Nyomáskorlátozó szelep – Porlasztók

elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Motronic motorirányítás: – Üzemi jellemzők érzékelése – Üzemi adatok feldolgozása – Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-Motronic rendszer: – A levegőrendszer elemei – A tüzelőanyag-rendszer elemei – A gyújtásrendszer részei – A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti diagnosztika részei: – Üzemi adatok – Mellékaggregátok Motorhűtőventilátor Klímakompresszor ME-Motronic rendszer MED-Motronic rendszer: – A levegőrendszer részei – A tüzelőanyag-rendszer részei – A gyújtásrendszer részei – A kipufogógáz-tisztító rendszer részei	Automataváltók elektronikus irányítóegységei: – Jeladók – Beavatkozók ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei: – Jeladók – Beavatkozók Szakmai számítások Gyújtással kapcsolatos feladatok Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok Generátorral kapcsolatos számítási feladatok Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok
--	---

	– Üzem mód-kiválasztás Szakmai számítások A témakör a gépjármű-villamosságtan tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokot dolgozza fel. A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok: – Vezetékméretezés – Energiaegyensúly-vizsgálat – Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok	
--	---	--

Géprajzi és gépgyártási ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Felületi minőség, a felület egyenetlenségei A felületi érdesség geometriai jellemzői A felületi érdesség megadása Kiemelt érdesség A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása Tűrések Illesztés Alapeltérések Szabványos tűrésnagyságok Tűrések és illesztések jelölése Alapcsap rendszer Alaplyuk rendszer Táblázatok használata Laza illesztés Laza illesztés számolása Szilárd illesztés Szilárd illesztés számolás Átmeneti illesztés Átmeneti illesztés számolása Illesztések a gyakorlatban Az alaktűrések fajtái és jelölése Helyzettűrések fajtái és jelölése Jelképes ábrázolások	Nem oldható kötések jelképes ábrázolása Szegecsek ábrázolása Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása Fogazatok jellemző méretei A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei Fogaskerek Lánckerek Csövek és csőkötések bemutatása Csövek és csőkötések ábrázolása Csővezetékek rajzjelei Műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái, jellemzői, rajzi követelményei Műhelyrajz készítése Egyszerű gépészeti műszaki rajzok Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek szerelési terve Egyszerű gépészeti műszaki rajz készítése Rendszerek rajzai Kapcsolási vázlatok Folyamatábrák Folyamatábra

	Csavarmenetek és csavarok ábrázolása Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása Orsómenet és anyamenet jelölése Csavarmenetek méretmegadása Rugók ábrázolása Rugók jelképes ábrázolása Bordás tengelyek ábrázolása Bordás agyak ábrázolása Bordás tengelykötés és ábrázolása Tengelykapcsolók jelképes ábrázolása Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai Gördülőcsapágyak jelképes ábrázolása Gördülőcsapágyak vegyes ábrázolása Gördülőcsapágyak beépítésének ábrázolása Hegesztett kötések ábrázolása Hegesztett kötések rajzi jelölése Hegesztett kötések méretmegadása Hegesztési varratok jellemzői Hegesztési varratok rajzjelei Forrasztott kötések jelölése Ragasztott kötések jelölése	készítése Folyamatrendszerek A technológiai sorrend fogalma, tartalma, készítése A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai Dokumentációkészítés Technológiai elemek rajzjelei A technológiai jellegű rajzok ábrázolási szabályai A kinematikai rajzok készítésének szabályai Gépek kinematikai ábrái Fordulatszámára, erőfolyamára Készülékek felhasználási területei Készülékek felépítése Készülékek kialakításának szabályai Helyzetmeghatározás Tájékozás Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.) Készülékelemek szabványos részeinek jelölése
12. évfolyam	A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei A CAD-programok rajzformátumai A vektorgrafika lényege A kezelőfelület részei A kezelőfelület kezelése A kezelőfelület beállításai Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok Alkalmazott tengelyek, pontok A rajzolás alapelemei A szerkesztést támogató eszközök Alap rajzelemek létrehozásának módszerei Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása Rajzelemek, objektumok módosítása Rajzelemek, objektumok módosítása Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása Méretkényszerek alkalmazása Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés Lemeztárgyak	Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése Alkatrészrajz készítése modell alapján:hasábos alkatrészek Alkatrészrajz készítése modell alapján: tengelyek, tárcsák Összeállítások készítése, dokumentálása Összeállítások készítése, dokumentálása Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása Szerelési prezentációk készítése Előgyártmányrajzok készítése, modellezése Öntött előgyártmányok modellezése Kovácsolt előgyártmányok modellezése Hegesztett előgyártmányok modellezése

	rajzolása, modellezése Lemeztárgyak rajzolása, modellezése Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése	
13. évfolyam érettségi után		Felületi minőség, a felület egyenetlenségei, a felületi érdekesség geometriai jellemzői A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása Tűrés, illesztés, alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata Az alak- és helyzettűrések fajtái és jelölése Jelképes ábrázolások, csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása Orsómenet és anyamenet jelölése, csavarmenetek méretmegadása Rugók ábrázolása Bordás tengelykötés és ábrázolása Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai Hegesztett kötések ábrázolása, rajzi jelölése, méretmegadása Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei Forrasztott és ragasztott kötések jelölése Nem oldható kötések jelképes ábrázolása Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása Fogazatok jellemző adatai, méretei A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei Csővek és csőkötések bemutatása, ábrázolása, csővezetékek rajzjelei A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei

		Egyszerű gépészeti műszaki rajzok Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek műveleti, illetve szerelési terve Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek A technológiai sorrend fogalma, tartalma A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai) A kinematikai rajzok készítésének szabályai Gépek kinematikai ábrái (fordulatszámábra, erőfolyamábra stb.) Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.) Készülékelemek szabványos részeinek jelölése A mérés és az ellenőrzés fogalma és folyamata Mértékegységek, átváltás, mérési pontosság A műszaki mérés eszközeinek ismerete Hosszméretok mérése és ellenőrzése Szögek mérése és ellenőrzése Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése Mérési alapfogalmak, mérési hibák, műszerhibák, mérési jellemzők Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel Hossz- és szögmérő eszközök
--	--	---

		A mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük A digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk Külső és belső felületek mérésének eszközei Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma
14. évfolyam érettségi után	CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei A CAD-programok rajzformátumai A vektorgrafika lényege A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök Alap rajzelemek létrehozásának módszerei Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása Rajzelemek, objektumok módosítása Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása Méretkényszerek alkalmazása Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés	Lemeztárgyak rajzolása, modellezése Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése Alkatrészrajz készítése, alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák) Összeállítások készítése, dokumentálása Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása Szerelési prezentációk készítése Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött előgyártmányok, kovácsolt előgyártmányok, hegesztett előgyártmányok)

Gépszerkeztan

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A merev testek statikájának alapjai Az erő fogalma és jellemzői Az erőrendszerek csoportosítása Közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással) Síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása. Síkidomok súlypontjának meghatározása számítással Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata Tartók statikája Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése Reakciók meghatározása számítással Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása Szilárdságtan, igénybevételek Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése: húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek	A kihajlás jelensége és jellemzése Az összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek Az anyagok kiválasztásának szempontjai Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai Anyagszerkeztani alapismeretek Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok. Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei Nem vasalapú fémek szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek
12. évfolyam	Szinterelt szerkezeti anyagok Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk Segédanyagok Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik Hőkezelő eljárások Felületvédelem, felületkikészítés A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei	Gépelemek fogalma, csoportosítása Csavarkötések és elemei Csavarkötések biztosítása Csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük Ékkötések elemei, készítése és méretezése Reteszkötések elemei, készítése és méretezése Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése

		és méretezése Bordás kötés fajtái, jellemzői Kúpos kötések jellemzői Szegecstípusok, szegecskötések fajtái Szegecskötések szilárdsági méretezése, ellenőrzése Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői Rugók feladata, csoportosítása Csövek, csővezetékek elemei Csőszervevények Tengelyek csoportosítása Tengelyek terhelési viszonyai Tengelyek igénybevételei Tengelyek csapágyazási alapelvei Siklócsapágyak kenése, beépítése Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése Tengelykapcsolók csoportosítása, típusai Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése
13. évfolyam érettségi után		A merev testek statikájának alapjai Az erő fogalma és jellemzői Az erőrendszerek csoportosítása Közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással) Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata Tartók statikája Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése Reakciók meghatározása számítással

		Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása Szilárdságtan, igénybevételek A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek) A kihajlás jelensége és jellemzése Az összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek. Az anyagok kiválasztásának szempontjai Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai Anyagszerkezettani alapismeretek Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok. Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira. A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei A kiválasztás szempontjai Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek Szinterelt szerkezeti anyagok Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk Segédanyagok Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik Hőkezelő eljárások
--	--	--

		Felületvédelem, felületkikészítés A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei
14. évfolyam érettségi után	Gépelemek fogalma, csoportosítása Csavarkötések és elemei Csavarkötések biztosítása Csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük Ékkötések elemei, készítése és méretezése Reteszkötések elemei, készítése és méretezése Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése és méretezése Bordás kötés fajtái, jellemzői Kúpos kötések jellemzői Szegecstípusok, szegecskötések fajtái Szegecskötések szilárdsági méretezése, ellenőrzése Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői Rugók feladata, csoportosítása Csövek, csövezetékek elemei Csőszerelvények Tengelyek csoportosítása Tengelyek terhelési viszonyai Tengelyek igénybevételei Tengelyek csapágyazási alapelvei Siklócsapágyak kenése, beépítése Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése Tengelykapcsolók csoportosítása, típusai Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése	Laposszíz- és ékszízajtás működési elve, jellemzői Szízajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfesztők) Laposszízajtás méretezése Ékszízajtás szerelése, méretezése, ékszíjak kiválasztása szabványokból Fogaskerekek csoportosítása, az egyes csoportok alkalmazási területei Fogaskerekek geometriai jellemzői (elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat) Fogaskerékajtások és geometriai jellemzőik Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése Csigahajtás jellemzése, geometriai méretezése Lánchajtás kialakítása, gépelemei, szabványos lánc és lánckerék választása Az ipari hajtóművek feladata, típusai Szerszámgépek fő- és mellékajtóműveinek jellemzése Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében A fokozati tényező

		Hajtóművek vezérlése Hidraulikus hajtóművek Mechanizmusok
--	--	---

Hajtástechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Hajtástechnika a mechatronikában Egyenáramú motorok Aszinkron motorok Léptetőmotorok Szervohajtások Frekvenciaváltók Hajtóművek A hajtóművek feladata Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek Csigahajtóművek Szőghajtóművek Szervohajtóművek Bolygóművek Variátorok	Hajtáselemek Fogaskerék-hajtás elemei Lánchajtás elemei Szíjhajtás elemei Különböző szíj- és lánc típusok a korszerű hajtástechnikában
13. évfolyam érettségi után		Hajtástechnika a mechatronikában Egyenáramú motorok Aszinkron motorok

		Léptetőmotorok Szervohajtások Frekvenciaváltók Hajtóművek A hajtóművek feladata Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek Csigahajtóművek Szöghajtóművek Szervohajtóművek Bolygómművek Variátorok Hajtáselemek Fogaskerék-hajtás elemei Lánchajtás elemei Szíjhajtás elemei Különböző szíj- és lánc típusok a korszerű hajtástechnikában
--	--	--

Irányítástechnika alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Az információfeldolgozás alapjai Segédenergiák Irányított és irányító rendszerek Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói	Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk Bináris és analóg jeladók Helyzetérzékelő szenzorok Mechanikus helyzetkapcsolók Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók

Az irányítási rendszer ábrázolásmódja A hatásvázlat és részei, tagok, jelek Az irányítás válfajai A folyamatszabályzás jellemzői Alapvető villamos vezérlési feladatok Szabályozástechnika, szabályozási kör Írányítástechnikai tagok Egyszerű és összetett szabályozási körök Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői Szenzorok és forgójeladók Vizsgáló jelek Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői Szabályozók beállítása, kiválasztása A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása	Optikai érzékelők Ultrahangos közelítéskapcsolók Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők Áramlásérzékelők Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő Útmérők, abszolút és relatív útmérők Elektromos jeladók, jelfeldolgozók Pneumatikus hajtások/aktuátorok Hidraulikus hajtások/aktuátorok Villamos hajtások/aktuátorok DC-motorok BLDC-motorok Szinkronmotorok Léptetőmotorok Frekvenciaváltók Szervomotor-vezérlők Pozicionáló hajtások Piezo-aktuátorok
--	--

13. évfolyam érettségi után		Az információfeldolgozás alapjai Segédenergiák Irányított és irányító rendszerek Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói Az irányítási rendszer ábrázolásmódja A hatásvázlat és részei, tagok, jelek Az irányítás válfajai A folyamatszabályzás jellemzői Alapvető villamos vezérlési feladatok Szabályozástechnika, szabályozási kör Irányítástechnikai tagok Egyszerű és összetett szabályozási körök Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői Szenzorok és forgójeladók Vizsgáló jelek Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői Szabályozók beállítása, kiválasztása A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos
--------------------------------	--	---

		Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása. Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk Bináris és analóg jeladók Helyzetérzékelő szenzorok Mechanikus helyzetkapcsolók Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók Optikai érzékelők Ultrahangos közelítéskapcsolók Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők Áramlásérzékelők Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő Útmérők, abszolút és relatív útmérők Elektromos jeladók, jelfeldolgozók Pneumatikus hajtások/aktuátorok Hidraulikus hajtások/aktuátorok Villamos hajtások/aktuátorok DC-motorok BLDC-motorok Szinkronmotorok
--	--	--

		Léptetőmotorok Frekvenciaváltók Szervomotor-vezérlők Pozicionáló hajtások Piezo-aktuátorok
--	--	--

Karbantartás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
14. évfolyam érettségi után	Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása Karbantartási utasítások Tengelyek beállítása, ellenőrzése Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje Kenési rendszerek Tömítések Lineáris vezetékek, golyósorsók (beállítása, pontossági osztályai, szárok felszerelése, alkatrészei) Tengelykapcsolók Fékek Hajtóművek karbantartása Fogaskerekek ellenőrzése Konvejpályák Alkatrészek készítése kézi, illetve gépi forgácsolóeljárással	Karbantartási ismeretek A karbantartás célja, területei Az üzemzavar fogalma Hibajelenségek Hibakeresés LOTO-eljárás A karbantartás tervezése Karbantartási rendszerek A karbantartás dokumentumai Karbantartási stratégiák Állapotfüggő karbantartási stratégia Megbízhatóság-központú karbantartási stratégia (Reliability Centred Maintenance, RCM) Kockázatalapú karbantartási stratégia

		Prediktív és preventív feladatok Teljes körű hatékony karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM) AI, VR, AR alkalmazása a modern karbantartási módszerekben Számítógépes karbantartás-menedzsment rendszer (Computerised Maintenance Management System, CMMS)
--	--	---

Mechanika-gépelemek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Statika Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya Tartók Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja Dinamika A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Pontszerű test gyorsulása Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya Járműdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenálláserő, vonó- és fékezőerő)	Tengelyek és csapágyazásuk A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevételével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik. Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján Tengelyek igénybevételei: – Terhelési esetek – Az anyagok kifáradása A tengelyek csapágyazása: – Siklócsapágyak – Hordozócsapágyak – Támasztócsapágyak – Siklócsapágyak kenése – Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai

Szilárdságtan A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja. Az igénybevétel fogalma Mechanikai feszültség Egyszerű igénybevételek: – Húzó és nyomó igénybevétel – Hajlító igénybevétel – Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői – Nyíró igénybevétel – Csavaró igénybevétel – Összetett igénybevétel Oldható kötések A témakör a csavarmenetek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik. Csavarmenetek származtatása Szabványos élesmenet Kötőcsavarok és tartozékaik Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve Nem oldható kötések	– Gördülőcsapágy-típusok Tengelykapcsolók Az erőátviteli és mozgásátalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik. Merev tengelykapcsolók Rugalmas tengelykapcsolók Hajlékony tengelykapcsolók Oldható tengelykapcsolók Mozgékony tengelykapcsolók Súrlódó tengelykapcsolók Fékek A témakör a mozgó tömegek, járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik. Energiaátalakulás fékezéskor A fékek csoportosítása, jellemzői: – Pofás fékek – Tárcsafékek – Kúpos fékek – Lemezes fékek – Szalagfékek A fékek működtetése:
--	---

	Olyan kötésmódok, amelyeket általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre. Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések. Hegesztett kötések Forrasztott kötések Ragasztott kötések Szegecskötések Ék- és reteszkötések Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik. Ékek, ékkötések Kúpos és hengeres szegek Reteszek, reteszkötések Ékek és reteszek szilárdsági méretezése Bordás kötés	– Hidraulikus fékek – Légfékek – Villamos fékek Kényszerhajtások A témakör a tengelyek között kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárral - a hajtással foglalkozik. Súrlódásos hajtások: – Laposszíjhajtás – Ékszíjhajtás – Különleges ékszíjhajtások Kényszerhajtások: – Fogaskerék-hajtás – Csigahajtás – Lánc-hajtás – Fogasszíjhajtás
13. évfolyam érettségi után		Statika Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya Tartók Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja

		Dinamika A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Pontszerű test gyorsulása Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya Járműdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenálláserő, vonó- és fékezőerő) Szilárdságtan A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja. Az igénybevétel fogalma Mechanikai feszültség Egyszerű igénybevételek: – Húzó és nyomó igénybevétel – Hajlító igénybevétel – Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői – Nyíró igénybevétel – Csavaró igénybevétel – Összetett igénybevétel Oldható kötések A témakör a csavarmenetek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik.
--	--	--

		Csavarmenetek származtatása Szabványos élesmenet Kötőcsavarok és tartozékaik Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve Nem oldható kötések Olyan kötésmódok, amelyeket általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre. Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések. Hegesztett kötések Forrasztott kötések Ragasztott kötések Szegecskötések Ék- és reteszkötések Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékátvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik. Ékek, ékkötések Kúpos és hengeres szegek Reteszek, reteszkötések Ékek és reteszek szilárdsági méretezése
--	--	--

		Bordás kötés Tengelyek és csapágyazásuk A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevitelével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik. Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján Tengelyek igénybevitelük: – Terhelési esetek – Az anyagok kifáradása A tengelyek csapágyazása: – Siklócsapágyak – Hordozócsapágyak – Támasztócsapágyak – Siklócsapágyak kenése – Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai – Gördülőcsapágy-típusok Tengelykapcsolók Az erőátviteli és mozgásátalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik. Merev tengelykapcsolók Rugalmas tengelykapcsolók Hajlékony tengelykapcsolók Oldható tengelykapcsolók
--	--	--

		Mozgékony tengelykapcsolók Súrlódó tengelykapcsolók Fékek A témakör a mozgó tömegek, járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik. Energiaátalakulás fékezéskor A fékek csoportosítása, jellemzői: – Pofás fékek – Tárcsafékek – Kúpos fékek – Lemezes fékek – Szalagfékek A fékek működtetése: – Hidraulikus fékek – Légfékek – Villamos fékek Kényszerhajtások A témakör a tengelyek között kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elem párral - a hajtással foglalkozik. Súrlódásos hajtások:
--	--	--

		– Laposszíjhajtás – Ékszíjhajtás – Különleges ékszíjhajtások Kényszerhajtások: – Fogaskerék-hajtás – Csigahajtás – Lánchajtás – Fogasszíjhajtás
--	--	---

Mechatronikai szerelések

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Villamos biztonságtechnika Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség) Alap- és hibavédelem Villamos hálózatok Védővezetős érintésvédelmi módok Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok Vonatkozó szabványok A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere A villamos áram élettani hatásai Elektromos tüzek Mentés és elsősegélynyújtás. Hibavédelem	Kapcsolószekrények szerelése A szerelés eszközei, segédanyagai Rajzolás A szekrények készülékei Túláramvédelmi készülékek Kapcsolókészülékek Írányítástechnikai elemek Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok Feliratok, jelzések Hibavédelem Munka- és balesetvédelem. Gépelemek szerelése

	A hibavédelem célja A védővezető vizsgálata Védővezető érintésvédelmi módok vizsgálata Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata Villamos hálózatok ellenőrzése Üzemzavar, hibaelhárítás	A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása A szerelés szerszámai, segédanyagai Rajzolás Csavarkötések szerelése Csavarbiztosítások Tengelyagykötések szerelése Biztosítógyűrűk Csapok, szegek, csapszegek Csapágyszerelések Tömítések Kenési rendszerek
14. évfolyam érettségi után	Villamos biztonságtechnika Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség) Alap- és hibavédelem Villamos hálózatok Védővezető érintésvédelmi módok Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok Vonatkozó szabványok A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere A villamos áram élettani hatásai Elektromos tüzek Mentés és elsősegélynyújtás. Hibavédelem A hibavédelem célja	Kapcsolószekrények szerelése A szerelés eszközei, segédanyagai Rajzolás A szekrények készülékei Túláramvédelmi készülékek Kapcsolókészülékek Irányítástechnikai elemek Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok Feliratok, jelzések Hibavédelem Munka- és balesetvédelem. Gépelemek szerelése A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása

	A védővezető vizsgálata Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata Villamos hálózatok ellenőrzése Üzemzavar, hibaelhárítás	A szerelés szerszámai, segédanyagai Rajzolás Csavarkötések szerelése Csavarbiztosítások Tengelyagykötések szerelése Biztosítógyűrűk Csapok, szegek, csapszegek Csapágyszerelések Tömítések Kenési rendszerek
--	---	---

Pénzügyi és vállalkozási ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Mit jelent gazdálkodni? A háztartások gazdálkodása A családi költségvetés Korszerű pénzkezelés Bankkártyát, de okosan! Pénzforgalom a bankszámlán Pénzügyi céljaink – tervezés A megtakarítástól a befektetésig Amit az értékpapír- befektetésekről tudni érdemes	A vállalkozás, vállalkozó fogalma A vállalkozások környezete A vállalkozások típusai Üzleti ötlet kidolgozása Vállalkozás alapításának, finanszírozási kérdései Vállalkozás alapítás szabályai napjainkban Szükséglet felmérés, piackutatás marketing eszközökkel Bevételek és költségek tervezése

	Kockázatok és hozamok A befektetésekhez kapcsolódó pénzügyi számítások Az előre hozott vásárlás – a hitelek Hitelekhez kapcsolódó pénzügyi számítások A biztosítások	A termelési, szolgáltatási folyamat Adók, járulékok, támogatások
--	---	--

Pneumatika, hidraulika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
12. évfolyam	Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk Légsűrítő berendezések, kompresszorok Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása Egyszeres és kettős működésű munkahengerek Különleges pneumatikus munkahengerek Lökésvég csillapítás beállítása Munkahenger-felerősítések	Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése Az elzárószelepek fajtái és működése Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás Nyomásirányítók működése Pneumatikus időszelepek Pneumatikus alapkapsolások megvalósítása Direkt és indirekt hengerműködtetés
13. évfolyam	Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások Memóriaszelepek alkalmazása Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók,	Hidraulikus rendszerek általános felépítése Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása Tartályok elemei és karbantartása Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők

	végálláskapcsolók Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás Időkövető vezérlések, folyamatkövető vezérlések Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel	Hidraulikaszivattyúk A hidraulikus motorok fajtái, működésük A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése Csővezetékek és csöcsatlakozások Hidraulikus alapkapsolások megvalósítása Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározá-sa, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel
13. évfolyam érettségi után		Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk Légsűrítő berendezések, kompresszorok Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása Egyszeres és kettős működésű munkahengerek Különleges pneumatikus munkahengerek Lökétvégi csillapítás beállítása Munkahenger-felerősítések. Hidraulikus rendszerek általános felépítése. Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

		Az elzárószelepek fajtái és működése Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás Nyomásirányítók működése Pneumatikus időszelepek Pneumatikus alapkapsolások megvalósítása Direkt és indirekt hengerműködtetés. Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások Memóriaszelepek alkalmazása Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás Időkövető vezérlések, folyamatkövető vezérlések
--	--	--

		Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
14. évfolyam érettségi után	Hidraulikus rendszerek általános felépítése Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása Tartályok elemei és karbantartása Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők Hidraulikaszivattyúk A hidraulikus motorok fajtái, működésük A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése	Csővezetékek és csöcsatlakozások Hidraulikus alapkapsolások megvalósítása Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározá-sa, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

Technológia

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Vasötvözetek hőkezelése Acélok hőkezelése: – A teljes keresztmetszetre kiterjedő hőkezelés – Felületi hőkezelés Öntöttvasak hőkezelése:	Forgácsolás A forgácsolás elmélete A forgácsolási adatok megválasztása Forgácsolóeljárások: – Esztergálás

– Szürkeöntvények hőkezelése – Fehéröntvények hőkezelése Anyagvizsgálatok Szilárdsági vizsgálatok: – Szakítóvizsgálat – Keménységvizsgálat – Törésmechanikai vizsgálat – Fárasztóvizsgálat Roncsolásmentes vizsgálatok Öntéstechnológia Öntéssel kapcsolatos alapfogalmak Öntés homokformába Öntés különleges öntőformába Öntés állandó formába (kokillaöntés) Öntvénytisztítás Fémek képlékeny alakítása Alapfogalmak Kovácsolás és sajtolás műveletei Hengerlés Sajtolás Mélyhúzás Porkohászat	– Gyalulás és vésés – Üregelés – Furatmegmunkálás – Marás – Kőszőrülés Korrózió elleni védelem A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel: Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak Előkészítés a felületvédelemre Fémes bevonatok készítése Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás Egyéb fémek és ötvözeik A témakör a színesfémekkel és ötvözeikkel, valamint a könnyűfémekkel és ötvözeikkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Réz és ötvözei Egyéb fémek Nemesfémek Alumínium és ötvözei
--	--

13. évfolyam érettségi után		Vasötvözetek hőkezelése Acélok hőkezelése: – A teljes keresztmetszetre kiterjedő hőkezelés – Felületi hőkezelés Öntöttvasak hőkezelése: – Szürkeöntvények hőkezelése – Fehéröntvények hőkezelése Anyagvizsgálatok Szilárdsági vizsgálatok: – Szakítóvizsgálat – Keménységvizsgálat – Törésmechanikai vizsgálat – Fárasztóvizsgálat Roncsolásmentes vizsgálatok Öntéstechnológia Öntéssel kapcsolatos alapfogalmak Öntés homokformába Öntés különleges öntőformába Öntés állandó formába (kokillaöntés) Öntvénytisztítás Fémek képlékeny alakítása Alapfogalmak Kovácsolás és sajtolás műveletei
--------------------------------	--	---

		Hengerlés Sajtolás Mélyhúzás Porkohászat Forgácsolás A forgácsolás elmélete A forgácsolási adatok megválasztása Forgácsolóeljárások: – Esztergálás – Gyalulás és vésés – Üregelés – Furatmegmunkálás – Marás – Készörülés Korrózió elleni védelem A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel: Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak Előkészítés a felületvédelemre Fémes bevonatok készítése Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás Egyéb fémek és ötvözeik A témakör a színesfémekkel és ötvözeikkel, valamint a
--	--	---

		könnyűfémekkel és ötvözeikkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel: Réz és ötvözei Egyéb fémek Nemesfémek Alumínium és ötvözei
--	--	---

Villamos gépek alapjai

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Villamos gépek működési elve Villamos gépek felépítése A motorok kiválasztásának általános szempontjai Villamos gépek gépészeti elemei Motorvédelem Hibavédelem Villamos gépek vizsgálati módszerei Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások	Egyenáramú gépek üzemi paraméterei Egyenáramú motorok bekötése Üzembe helyezés előtti vizsgálatok Indítási módok Fordulatszám-szabályzás Egyenáramú motorok jelleggörbéi Fékezési lehetőségek Forgásirányváltás. Aszinkron gépek üzemi paraméterei Aszinkron motorok bekötése Üzembe helyezés előtti vizsgálatok Aszinkron motorok indítási lehetőségei Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása

		Aszinkron gépek fékezése Forgásirány-változtatás
--	--	---

SPORT ÁGAZATHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK

Anatómiai-élettani ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az anatómia és az élettan tárgya. Az emberi szervezet szövetei: hámszövet, kötő- és támasztószövetek, izomszövet, idegszövet. Az ember csontvázrendszere.	Az ember izomrendszere: izmaink és működésük. Az izomrendszer egészségtana. A légzés szervrendszerének felépítése és működése. A légzés szervrendszerének egészségtana.
10. évfolyam	A szív és a keringési rendszer felépítése és működése. A kiválasztás szervrendszerének felépítése és működése.	A szabályozás élettani törvényszerűségei, a hormonrendszer működése. Az idegrendszer felépítése és működése. Az érzékszervek anatómiai felépítése.

Edzésprogramok I. elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Motoros képességfejlesztés. Kondicionális képességek fejlesztése: Rövid-, közép- és hosszútávú állóképesség és ezek fejlesztése.	Motoros képességfejlesztés. Ízületi mozgékonyág fejlesztése. Koordinációs képességek és ezek fejlesztése.

Edzésprogramok I. gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Motoros képességfejlesztés. Kondicionális képességek fejlesztése: Rövid-, közép- és hosszútávú állóképesség fejlesztésének módszerei.	Motoros képességfejlesztés. Ízületi mozgékonyság fejlesztése. Koordinációs képességek fejlesztésének módszerei.

Gimnasztika I. elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Gimnasztika kialakulástörténete, szerepe, alkalmazásterületei. Gimnasztikai alapfogalmak : alapforma, kiindulóhelyzet, gyakorlatlánc, mozgásszerkezet térbeli, időbeli és dinamikai jegyei. Test síkjai és tengelyei, test és szer viszonya. Rajzírás alapjai	Gyakorlatok szakleírása :Lendítések, lengetések, húzások, csúsztatások, Emelések, leengedések, emelkedések, ereszkedések, hajlítások, nyújtások, döntések, dőlések, fordítások, forgatások, fordulatok, forgások, körzések,összetett törzsmozgások, utánmozgások, rugózások, helyzetcserek, helyváltoztatások, szökdelés, szökkenések, ugrások, dobások, emelések, hordások.

Gimnasztika I. gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Kiindulóhelyzetek, testsíkok, tengelyek, test szerhez viszonyított helyzete. Mozcásszerkezet térbeli, időbeli, dinamikai jegyeinek bemutatása. Kartartások, fogásmódok, lendítések-lengetések, húzások, csúsztatások	Emelések, leengedések, hajlítások, nyújtások, döntések, dőlések, fordítások, forgatások , forgások, fordulatok, körzések, összetett törzsmozgás, utánmozgás, rugómozgás, helyzetcserek, szökdelések, szökkenések, ugrások, helyváltoztatások, dobások, emelések,

		hordások, testnevelési játékok, versenyek, váltóversenyek gimnasztikai feladatokkal.
--	--	---

Edzéselmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Kultúra- testkultúra fogalma, testnevelés és sport összefüggései, edzéselmélet kialakulástörténete, edzés fogalma, területei, szerkezeti elemei, edzésrendszerek, edzésszerek, dopping.	Homeosztázis, Edzésalkalmazkodás, terhelés, edzettség fogalma. A teljesítmény összetevői, elfáradás típusai, sajátosságai, túledzettség fogalma.

SZAKKÉPZŐ ISKOLA 2020-as kerettanterv alapján

KÖZISMERETI tárgyak

Kommunikáció-magyar nyelv és irodalom

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A kommunikáció tényezői, fajtái A nyelv építőkövei /hang, betű, szó, mondat, szöveg/ Művészeti ágak, műnemek, műfajok Irodalomtörténet: a reneszánsz és jellemzői A felvilágosodás A Himnusz Petőfi Sándor	A tömegkommunikáció Az internetes kommunikáció és veszélyei A reklám és hatásai A mondat és fajtái A mondat szerkezete – egyszerű és összetett mondatok A kortárs magyar irodalom /Lackfi János, Varró Dániel/
10. évfolyam	A társalgási stílus stílusjegyei Sikeres kommunikáció feltételei, kommunikációs zavarok Jelek, jeltípusok, kulturális jelek Köznyelv, csoportnyelv, területi nyelvváltozatok Ady Endre élete és költészete József Attila élete és költészete	Shakespeare élete, a Globe Shakespeare: Rómeó és Júlia Katona József: Bánk bán – a dráma cselekménye, szereplői Az önéletrajz Motivációs levél A retorika, a jó szónoki beszéd jellemzői A kulturált vita
11. évfolyam	A kommunikációs zavarok, konfliktusok feloldásának eljárásai A kulturális szignálok A családi viszonyok és a társalgási stílus történeti változásai	Érvelő szövegek vizsgálata és alkotása Írásbeli ítéletalkotás, kritika, értékelő szöveg írása Nézőpontváltás a szövegben

	Tömegkommunikáció, televízió, internet A média vélemény- és ízlésformáló szerepe Társalgási stílus különböző beszédpartnerek esetén Érvelő műfajok és szövegek a meggyőzés szolgálatában A vizsga mint a meggyőzés színtere Álláshirdetések elemzése és alkotása személyes tényezők figyelembe vételével, önismeret Lényegkiemelés különböző műfajú, témájú szövegekben.	A retorika nyelven kívüli eszközei Beszéd alkotása tetszőleges témában Érvelő szöveg alkotása Alapvető stilisztikai ismeretek Különböző műnemű és műfajú irodalmi művek elemzésének módszerei Önéletrajz, életrajz, útirajz az irodalomban A krimi, sci-fi, kalandregény, jellemregény, dokumentumregény jellemzői, témái Műalkotás és műkedvelés, hobbi, giccs Művészfilm és közönségfilm Műalkotások befogadása és kommentálása A munka világának jellemző szövegtípusai
--	---	---

Matematika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A racionális számok írása, olvasása, összehasonlítása. A tízes számrendszer használata, ábrázolás számegyenesen, alpműveletek, hatványozás (10 hatványai) elvégzése, négyzetgyökvonás (számológéppel). Halmazokkal kapcsolatos műveletek végzése (elem, válogatás, ábrázolás). Grafikon, diagram, koordinátarendszer – értelmezés, tájékozódás, ábrázolás.	Arányos , egyenes és fordított arány, százalék, százalékszámítás. Tulajdonságok, szabályosság, szimmetria felismerése, alkalmazása egyszerű esetekben. Derékszögű háromszög adatai, Pitagorasz-tétel. Egymennyi ségek bevonás, hasonlóság felismerése, alkalmazása egyszerű következtetéseken.

10. évfolyam	Alapműveletek, hatványozás, négyzetgyökvonás (számológéppel). Algebrai kifejezések (alapműveletek), műveleti szabályok alkalmazása, képletek, behelyettesítés. Halmazokkal kapcsolatos műveletek végzése (részhalmaz, metszet, unió, ábrázolás). Grafikon, diagram, koordináta-rendszer használata.	Gyakorlati összefüggések matematikai modelljének alkalmazása (egyenes/fordított arányosság, táblázat, grafikon, képlet, függvény). Az alapvető geometriai fogalmak ismerete és használata (sík és tér, pont, egyenes, félegyenes, szakasz, távolság, szög, párhuzamosság, merőlegesség). Síkidomok és térbeli testek felismerése (modell, absztrakció fogalma). Háromszög, négyszög, sokszög, kör felismerése, tulajdonságai megállapítása.
11. évfolyam	Gráfok, kombináció, variáció alkalmazása egyszerű problémákban. Valószínűség gyakorlati fogalmának alkalmazása. Statisztika a hétköznapi életben (adatgyűjtés, mintavétel, relevancia, következtetések).	Egyszerű testek fajtái tulajdonságainak megállapítása (gúla, kúp, hasáb, henger, gömb). Alapadatokból terület, térfogat, felszín becslése, képletgyűjteménnyel kiszámolása. Rajzok értelmezése (műszaki, szakmai példák).

Munkavállalói ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	- Álláskeresési technikák (Internet, cégek weboldalai, önéletrajz, motivációs levél, online és offline módszerek) - Munkaügyi központok, kirendeltségek, állásbörzék - Önéletrajz és motivációs levél célja, felépítése - A foglalkoztatás alapkövetelményei - A foglalkoztatási formák és a munkavégzésre irányuló jogviszonyok	- Munkaviszony létesítése - A munkaszerződés kötelező tartalmi elemei - Munkáltató kötelezettségei - Munkavállaló kötelezettségei - A munkaviszony megszüntetése

Pénzügyi és munkavállalói ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Pénzkorszakok a történelemben A pénz szerepe és funkciói Ahány ország, annyi bankjegy Az infláció fogalma, mérése, okai Életpályaszakaszok és ezek pénzügyi összefüggései Bankok, biztosítók, nyugdíjpénztárak, tőzsde Pénzügyi terv szükségessége, háztartások erőforrásai Munkabér felépítése A háztartás költségvetése Bankszámlanyitás Mire használjuk a bankszámlánkat? E-banking Fizetés kártyával, készpénz nélküli fizetési módok Megtakarításból befektetés Egyes befektetési típusok Befektetés-védelem Hitelkínálat – hitelfajták Hitelkockázatok Hitelbiztosítékok Élet- és nem életbiztosítások Nyugdíjas évek	Életpálya Karrierperiódusok, életszerepek A munka világa A külföldi munkavállalás lehetőségei, szabályai Önfoglalkoztatás Álláskeresés A Munkaügyi Központ szerepe az álláskeresésében Jelentkezés az állásra, kapcsolatfelvétel Önéletrajz, motivációs levél, felvételi beszélgetés A Munka törvénykönyve A munkavégzés általános szabályai A munkavégzés általános szabályai A munka díjazása Munkaügyi kapcsolatok Néhány szokásostól eltérő (atipikus) foglalkoztatási forma

Természetismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mértékegységek ismerete, átváltása. A Földgömb és az égtájak. Kontinensek. Út, elmozdulás, sebesség. Mozgásállapot-változások. Newton törvényei. Mágnesesség, elektromos mező, tömegvonzás. Halmazállapot-változások. Nyomás, hidrosztatikai nyomás. Arkhimédész törvénye. Az időjárás. Vizek a talajban. Az energia és a munka fogalma. Az ember csontvázrendszere. Az ember keringési rendszere. Keringési betegségek.	A kémiai elnevezések (vegyjel, képlet). Elemek és vegyületek. Autotróf és heterotróf életmód. Az ember táplálkozása. Táplálékkiegészítők, anabolikus szteroidok. Az ember kiválasztása. Vesekő, dialízis. A cukorbetegség. A stressz. A drogok. Immunitás. Védőoltások. Allergia. A fény. Egyenáram, áramrősség. Reflexek. A női nemi szervek és működésük. A férfi nemi szervek és működésük. Megtermékenyítés, családtervezés. Fogamzásgátlás. A betegek jogai,

		a szűrővizsgálatok fajtái. A Naprendszer szerkezete. Az ökológiai lábnyom.
--	--	--

Testnevelés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Atlétika: kialakulástörténet, rajthelyzetek kialakítása, helyből távolugrás; Sportjátékok: Labdarúgás: átadások, átvételek; Torna: összefüggő talajtorna gyakorlat bemutatása.	Gimnasztika: 48 ütemű gimnasztika gyakorlat; Torna: kötélmászás kulcsolómászással; Atlétika: Váltófutás: kétkezes felsőváltás; Sportjátékok: Röplabda: kialakulás- és fejlődéstörténet, alsó egyenes nyitás.
10. évfolyam	Atlétika: kislabdahajítás, hosszútávfutás, rövidtávfutás - 60 méter, távolugrás; Sportjátékok: Labdarúgás: belsővel való átadások.	Sportjátékok: Kosárlabda: kialakulástörténet, híres kosárlabdázók, fektetett dobás erősebb és gyengébb kézzel ; Torna: kötélmászás függeszkedéssel, komplex talajtorna gyakorlat statikus és dinamikus elemekkel;
11. évfolyam	Atlétika: térdelő rajthelyzet kialakítása, rövidtávfutás - 100 méter; kislabdahajítás nekifutásból, beszökkenéssel; Sportjátékok: Labdarúgás: belsővel való átadások megadott helyre.	Torna: tornasport kialakulástörténete, híres magyar tornászok, önálló komplex talajtorna gyakorlat bemutatása; kötélmászás adott időn belül; Sportjátékok: Kosárlabda: fektetett dobás nehezített körülmények között.

Történelem és társadalomismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Magyarország és szomszédai, Európa. Az ókor: Athén, Spárta, Róma. Színház, szórakozás, sport. A kereszténység. A középkori Európa: társadalom és világkép. A magyar nép története: honfoglalás, államalapítás, Szent István, Károly Róbert, Nagy Lajos, Luxemburgi Zsigmond, A Hunyadiak. Mohács és következményei. Földrajzi felfedezések. Vallási megújulás Európában. Államformák és uralkodók az újkori Európában. A három részre szakadt ország. Függetlenségi harcok, Rákóczi-szabadságharc. Felvilágosodás, forradalmak Európában. Magyarország helye a Habsburg Birodalomban. A felvilágosult Magyarország és szomszédai, Európa. Az ókor: Athén, Spárta, Róma. Színház, szórakozás, sport. A kereszténység. A középkori Európa: társadalom és világkép.	A környező országok, határon túli magyarok. Az Európai Unió: alapelvek, intézmények. Magyarország az ezredfordulón: gazdaság, társadalom, rendszerváltás. Mai magyar társadalom. Nemzetiségek, felekezetek, szegénység, devianciák. Hungarikumok. Tudomány, technika, kultúra, sport. Oktatás az ókortól napjainkig. Iskola, tanulás, élethosszig tartó tanulás. A modern polgári állam funkciói, intézményei. Demokratikus berendezkedés, hatalommegosztás. A mai magyar állam főbb jellemzői. Az önkormányzatiság, intézményei. Ügyintézés gyakorlata. Kulturált viselkedés, élethelyzetek. Sokszínű világlátás. Világvallások, vallások. Jóléti állam, világ gazdasági válságok. Demográfiai problémák Európában és a világban. Globalizáció és fenntertható fejlődés-gazdaság, kultúra. Generációs konfliktusok, eltérő életmódok. Nemzedékek közti szolidaritás, együttélés szabályai. A család funkciói és annak változásai. G

A magyar nép története: honfoglalás, államalapítás, Szent István, Károly Róbert, Nagy Lajos, Luxemburgi Zsigmond, A Hunyadiak. Mohács és következményei. Földrajzi felfedezések. Vallási megújulás Európában. Államformák és uralkodók az újkori Európában. A három részre szakadt ország. Függetlenségi harcok, Rákóczi-szabadságharc. Felvilágosodás, forradalmak Európában. Magyarország helye a Habsburg Birodalomba abszolút abszolutizmus. A reformkor: Széchenyi és Kossuth programja. 1848: a márciusi fordulattól a Függetlenségi Nyilatkozatig. A szabadságharc bukása, megtorlás. Kiegyezés, dualizmus. Gazdasági fellendülés, változó életmód. Az I. világháború és következményei. Trianon. Hitler és a náciizmus. Sztálin és a bolsevizmus. A Bethlen féle konszolidáció. A harmincas évek Európában. A II. világháború és következményei. A kétpólusú világrendszer. Magyarország a vasfüggöny mögött. A Rákosi-korszak. 1956-forradalom és szabadságharc. A szovjet tömb felvonulása, a demokratikus viszonyok kiépülése.	azdaság, társadalom, politika. Az Alaptörvény. Politizálás, politikai pártok a mai Magyarországon. A legfontosabb közgazdasági fogalmak. Egyén és háztartás gazdálkodása. A legfontosabb pénzügyi ismeretek: bankok, számlák, hitel, THM, bankkártya, valuta. Egyéni költségvetés-élethelyzetek.
---	---

KERESKEDELEM ÁGAZATI ALAPOKTATÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK

Digitális alkalmazások I.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A munkavédelem lényeg és területei. A munkahelyek kialakításának általános szabályai. A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben. Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében. Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével Szócsoporthoz, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással. A jelek szabályai A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismerve alapján. A gépett levél adott időszakban érvényes szabályai Tízperc alatt legalább 900 leütés terjedelmű, összefüggő szöveg másolása	Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével Szócsoporthoz, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással. A jelek szabályai A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismerve alapján. A gépett levél adott időszakban érvényes szabályai Tízperc alatt legalább 900 leütés terjedelmű, összefüggő szöveg másolása

Digitális alkalmazások II.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai. Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor,	Prezentációkészítés. Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása. Az online kommunikációt biztosító szolgáltatások használata (email, azonnali üzenetküldés, hang-és videoalapú kommunikáció).

	szöveg igazítása, előfej, élőláb stb. Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb.	
--	--	--

Gazdasági ismeretek I.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Család fogalma és funkciói. Munkamegosztás a háztartásokban. Időgazdálkodás. Háztartások bevételei és kiadásai. A háztartások költségvetése. A háztartások pénzgazdálkodása, a megtakarítások és hitelek szerepe. A háztartások vagyona A szükséglet és a javak fogalma, főbb csoportjai és kapcsolatai, a gazdasági körforgás, termelés, a munkamegosztás szerepe. Termelési tényezők típusai, jellemzői. A gazdaság szereplői.	Gazdasági rendszerek, a piacgazdaság kialakulása. Piaci alapfogalmak: a piac fogalma, fajtái, szereplői, elemei. Piac és pénz. Pénz fejlődése, funkciói. Háztartás és vállalat. Vállalat és vállalkozás. A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, célrendszere, csoportjai. Vállalkozási formák. Az egyéni vállalkozások jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése. A társas vállalkozások alapításának, működésének közös vonásai. A társas vállalkozások megszűnése. A társas vállalkozások formái, sajátosságai

Gazdasági ismeretek II.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az állam feladatai. Az állami szerepvállalás változása. Az állam gazdasági szerepe, a gazdasági beavatkozás alapvető területei. Az állam gazdálkodása, az államháztartás rendszere. A központi költségvetés A jog lényege, fogalma, funkciói. A jogforrás és jogforrási hierarchiája. A jogviszony. A jogalkotás, a jogszabályok. A jogszabályok érvényesség és hatályossága. A jogrendszer felépítés.	Fogyasztóvédelmi alapismeretek A fogyasztók alapvető jogai. Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók. Fogyasztóvédelmi szervezetek, fogyasztóvédelmi rendelkezések, fogyasztói jogok gyakorlása. Fenntartható fejlődés, fenntartható fogyasztás A marketing szerepe a vállalkozásban. Marketingstratégia. Marketingmix és elemei. A nemzetközi gazdasági kapcsolatok szükségessége, a nemzetközi munkamegosztás. Kereskedelempolitikai irányzatok. A külkereskedelem alapvető formái. Nemzetközi elszámolások eszközei. A gazdasági integrációk szerepe és típusai. Az Európai Unió fejlődése és működése.

Kommunikáció I.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A viselkedéskultúra alapjai, illem, etikett, protokoll értelmezése. A köszönés, megszólítás, bemutatkozás, bemutatás, társalgás, vita, konfliktusmegoldás fogalmainak bemutatása és gyakorlati alkalmazása, elmélyítése a kulturált viselkedésben. A mindennapi, a hivatali és az alkalmi öltözködés megismerése. Gasztronómiai alapismeretek, alapelvárások megismerése	Pontos munkavégzés, csoportközi viszonyok, a vezető és beosztott viszonya, generációs problémák a munkahelyen, azok kezelése. A társasági élet speciális lehetőségei (névjegy és névjegyhasználat, telefonhasználat, dohányzás, ajándékozás) és gyakorlati alkalmazási lehetőségük, lehetőleg élet közeli helyzetekben.

Kommunikáció II.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A kommunikáció alapfogalmai. A verbális jelek, nem verbális jelek, a kommunikációs kapcsolatok, az írásbeli és szóbeli kommunikáció fajtái. A kommunikációs zavarok, kommunikációs technikák gyakorlása.	Önelemzés, önkifejezés, érzések, érzelmek, gondolatok kifejezése, a kommunikációs stílusok használata, a hatékony, sikeres kommunikáció akadályai, konfliktuskezelés

Vállalkozások működtetése I.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A gazdálkodási folyamat elemei. Beszerzési folyamat. Termelési folyamat. Értékesítési folyamat. Árbevétel, kiadás, költség fogalma	Költségek csoportosítása, fajtái. A kalkuláció, az önköltség. A vállalkozás eredménye, a nyereségre ható tényezők. Az árak szerepe a gazdasági döntésekben.

Vállalkozások működtetése II.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A statisztika fogalma, ágai. A statisztikai sokaság fogalma, fajtái, jellemzői. A statisztikai ismerv és fajtái. Az információk forrásai, az információszerzés eszközei. A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai. A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai. A statisztikai adatok ábrázolása	. A statisztikai adatok összehasonlítása: viszonyszámok és alkalmazásuk. A viszonyszámok csoportosítása. A dinamikus viszonyszámok és összefüggéseik. A megoszlási viszonyszám és összefüggései. Középértékek és alkalmazásuk. Számított középértékek (számtani átlag, súlyozott számtani átlag, mértani átlag) Helyzeti középértékek: módusz, medián

KERESKEDELMI ÉRTÉKESÍTŐ

Kereskedelmi ismeretek (Áruforgalmi ismeretek, Szakmai számítások, online kereskedelem)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Az áruforgalmi folyamat elemei Az árubeszerzés helye, szerepe az áruforgalomban A beszerzés fogalma, folyamata, a megrendelés Az áruátvétel célja, gyakorlata, az áruátvétel adminisztrációs feladatai A szállítókkal szembeni kifogások intézésének módja Göngyölegkezelés Raktárak, tárolási módok Árumozgató eszközök és gépek Beérkezett áruk készletre vételezése Készletnyilvántartó program megismerése Árak felépítése Leértékelés, akció, kiárusítás Forgalom Költségek	Készletösszetétel, készletnagyság megállapítása A leltározás célja, szerepe, folyamata, a leltáreredmény értelmezése Veszteségek kezelése (leltárhiány, selejt, értékcsökkent termékek Árréstömeg Átlagkészlet Leltáreredmény meghatározása
11. évfolyam	Az áruk eladásra történő előkészítése Hűtőberendezések, mérlegek, szeletelő-, aprító- és csomagológépek Az árfeltüntetésre alkalmas eszközök, kódleolvasók	Értékesítési csatornák Értékesítési módok Áruforgalmi mérleg sor

	Eladótéri elhelyezésre szolgáló berendezések Az áru kihelyezése az eladótérbe Forgalom Költségek Forgási sebesség Az e-kereskedelemre vonatkozó szabályok Weblap, virtuális áruház felépítése	Leltáreredmény meghatározása Eredmény keletkezése Az elektronikus fizetés feltételeinek kialakítása, fajtái, lebonyolítása Az e-kereskedelemben kapott megrendelések feldolgozása, visszaigazolása, adatbázis kezelése
--	--	--

Pénztárgépkezelés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Pénztárgép működtetése Pénztárgépek fajtái, szerepe a kereskedelemben A pénztárnyitás feladatai A pénztárzárás feladatai Pénzkezelés szabályai A pénz átvételére és átadására, az áru átadására vonatkozó előírások Pénzkezelés bizonylatai Nyugtaadási kötelezettség Gépi/kézi készpénzfizetési számla Fizetési eszközök, törvényi előírások Készpénzkímélő eszközök fajtái, elfogadásuk és kezelésük szabályai Valutával történő fizetés szabályai	Pénz és pénzhelyettesítők elszámolása Hiány vagy többlet megállapítása, adminisztrálása Önkiszolgáló pénztárterminál Az önkiszolgáló kassza nyitása és zárása A fogyóeszközök ellenőrzése, pótlása A terminál rendeltetésszerű működése Az önkiszolgáló pénztár használatának segítése

	Az életkorhoz kötött és jövedéki termékek értékesítésének szabályai A pénztáros elszámoltatása A napi zárás elvégzése	
--	---	--

Termékismeret és –forgalmazás (Árurendszerek, Fogyasztói érdekvédelem, Árufőcsoportok bemutatása, Termékkihelyezés, Csomagolás)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Árurendszerek A vonalkód alkalmazása a kereskedelemben EPOS-rendszer Auto-ID-eszközök Az áru minőségére ható tényezők Minőségi osztályok Minőségtanúsítás eszközei Szabványok, szabványosítás Fogyasztói érdekvédelem A fogyasztókat megillető jogok A fogyasztói érdekek védelmét biztosító jogszabályi előírások Az áruk forgalombahozatalának kötelező előírásai A szavatosság A jótállás Fogyasztói panaszok kezelése Vásárlók könyve Békéltető testület Hatósági ellenőrzés a kereskedelemben Élelmiszerek és élvezeti cikkek: – Az élelmiszer fogalma, forgalmazásának feltételei,	– Élvezeti cikkek, azok forgalmazásának feltételei, tárolás és raktározás szabályai A vegyiáruk fogalma, jellemzői, minőségi követelményei – A vegyiáruk kereskedelmi jelentősége, környezeti hatása – A vegyiáruk forgalmazására, szállítására tárolására, raktározására vonatkozó követelmények – Árucímkén kötelezően feltüntetendő jelölések, piktogramok, veszélyes anyagok, környezetbarát jelzések – Vegyiáruk rendszertani csoportosítása A termékek kihelyezése a szakmai követelmények betartásával A bolti kihelyezés általános szabályai Polckép Az egyes termékcsoportok speciális kihelyezési előírásai Csomagolás A csomagolás funkciói A csomagolóeszközök fajtái

	élelmiszerbiztonsági és higiéniai követelmények – Az élelmiszerek összetétele – Az élelmiszer-fogyasztás jellemzői, táplálkozástani jelentősége – Mikroorganizmusok és jelentőségük (romlás, tartósítás) – Rendszertani csoportosítás (tej és tejtermékek, hús és húskészítmények, malomipari termékek, sütőipari termékek, zsírok olajok, sörök, borok) – Árucímkén kötelezően feltüntetendő jelölések – A szállításra, tárolásra, raktározásra, vonatkozó követelmények	A csomagolásra vonatkozó előírások A csomagolóeszközön feltüntetett áruvédelmi és veszélyességi jelölések és értelmezésük
11. évfolyam	Ruházati cikkek: – Rendszertani csoportosítása – A ruházati cikkek méretezése, címkézése, kezelési és használati útmutató értelmezése – A ruházati cikkek forgalmazására, szállítására, tárolásra, raktározására vonatkozó követelmények – Kapcsolódó szolgáltatások Vegyes iparcikkek: – A vegyes iparcikkek rendszertani csoportosítása – A vegyes iparcikkek forgalmazására vonatkozó előírások, feltételek, jelölések, piktogramok – Minőségi és biztonsági követelmények, kísérőokmányok A csomagolásra vonatkozó előírások A csomagolóeszközön feltüntetett áruvédelmi és veszélyességi	Műszaki cikkek: – Műszaki és elektromos alapismeretek – Energiaosztályok, használati és kezelési útmutatók, piktogramok, szavatosság, jótállás, szállításra, tárolásra, forgalmazásra vonatkozó követelmények – Minőségi és biztonsági követelmények A forgalmazott árucsoportok kínálata, jellemzői, minőségi kritériumok, csomagolás, jelölések A digitális világ, okoseszközök Felelős fogyasztás Új kereskedelmi csatornák, e-kereskedelem

	jelölések és értelmezésük Öko-, bio-, natúr és reformtermékek a kereskedelmi választékban Fogyasztókra ható környezeti tényezők, korszerű élelmiszerek és táplálkozási irányzatok Különleges diétákhoz készülő élelmiszerek Géntechnikai eljárásokkal előállított élelmiszerek Natúr és bio alapanyagok jelentősége a ruházati kereskedelemben	
--	--	--

Üzleti kommunikáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A termékértékesítő szerepe a kereskedelem dinamizmusában, munkájának hatása a vállalati eredményre A termékértékesítővel kapcsolatos elvárások, viselkedési normák a különböző értékesítési módokban A vásárlás indítékai A vásárlási döntés folyamata Vásárlói típusok,	A marketingkommunikáció területei: – Reklám – Személyes eladás – Vásárlásösztönzés webböngésző e-mail használata
11. évfolyam	A termékértékesítővel kapcsolatos elvárások, viselkedési normák a különböző értékesítési módokban Jegyzőkönyv készítés, számlázóprogram, webböngésző, e-mail használat	PR BTL-eszközök a kereskedelemben: – Vásárlásösztönzés – Vásárláshelyi reklám – A személyes eladás technikája

Üzlet működtetése

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Az áruforgalmi tevékenység veszélyelemzése és az ebből adódó gyakorlati teendők. Élelmiszerbiztonsági rendszer kialakítása a kereskedelmi egységekben. A HACCP-rendszer lényege, bevezetésének célja. Felkészülés a hatósági ellenőrzésre. Munkavédelmi alapfogalmak. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei. A munkaalkalmassági vizsgálatra, oktatásra, munka- és védőruházatra vonatkozó előírások. A közlekedőutakra, árutárolásra vonatkozó előírások és jelölések. A baleset, munkabaleset és foglalkoztatási megbetegedések meghatározása. Kereskedelmi egységekre vonatkozó tűzvédelmi szabályok, tűzvédelmi szabályzat, tűzriadóterv.	A környezetvédelem célja és feladata a kereskedelemben. A talaj- és légszennyezés, víz-, zaj- és rezgésvédelem. Az üvegházhatás jelensége, következménye. Hulladékgazdálkodás, a hulladékok fajtái, csoportosítása. Veszélyes anyagok kezelése, jelöléseik. A hulladékok újrahasznosítása, a szelektív hulladékgyűjtés jelentősége. Az áru- és vagyonvédelem szerepe. Az üzlet veszélyeztetettségét befolyásoló tényezők. Áru- és vagyonvédelmi eszközök. A bolti lopás és megelőzésének lehetőségei. Rendkívüli esetek kezelése.
11. évfolyam	Az erőforrás fogalma, csoportosítása (technikai erőforrás, emberi erőforrás, információ erőforrás). Munkakörök a kereskedelemben.	Munkaszervezés és információs folyamatok. A normál és rendkívüli munkavégzés kezelése.

TURIZMUS- VENDÉGLÁTÁS ÁGAZAT ÁGAZATI ALAPOKTATÁS

A munka világa

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Álláskeresés Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések,	A munkaviszony alanyai A munkaviszony létesítése

helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes állás kereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága Munkajogi alapismeretek Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka) Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka Felek a munkajogviszonyban	A munkaszerződés A munkaszerződés tartalma A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái Próbaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum) Munkanélküliség Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ) Állás keresőként történő nyilvántartásba vétel Az állás keresési ellátások fajtái Állás keresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások) Szolgáltatások állás keresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
---	--

IKT a vendéglátásban

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A számítógép felépítése. Az alaplap, a CPU és a memória, a háttértárak, és a perifériák. Operációsrendszer alapszintű ismerete. Windows, asztal, tálca, fájl, mappa, keresés, létrehozás, másolás,	Dokumentumkészítés prezentációkészítővel (Turisztikai témájú egyéni prezentáció készítése). Alapvető képszerkesztési ismeretek (kép átméretezése, színezése, feliratozása, kivágás, beillesztés,

	áthelyezés, törlés, tömörítés, kicsomagolás. Operációsrendszer alapszintű beállítások. Információgyűjtés az interneten, Google.com, weboldalak-, képek-, videók keresése. Szűrők a keresésben, keresés az oldalon, a megtalált információk mentése, tárolása, beépítése. Publikálási szabályok. A GMAIL fiókhoz kapcsolódó felhőszolgáltatások (drive, keep, naptár, maps, docs). Az internet használat alapvető szabályai (szoftverjogok, szabad felhasználás- engedély köteles tartalmak, hoax, mém, álhír, ...). Az internetes kommunikáció alapvető szabályai (ismert közösségi oldalak publikálási szabályai). Dokumentumkészítés szövegszerkesztővel (A felhasználói felület, mentési lehetőségek, alapvető formázások, másolás, kivágás, beillesztés, bekezdés, szakasz, táblázatok, képek beszúrása, tabulátorok. A körlevél. Egyszerű prospektus készítése (oldalszámozás, fejléc, szakasztörések, stílusok. Dokumentumkészítés prezentációkészítővel (A felhasználói felület, szövegek, képek felhasználása, táblázatok, hangok felhasználása, videók felhasználása.	tükrözés, effektusok alkalmazása, kollázs készítés). Táblázatkezelés (A felhasználói felület, képletek, függvények (szum, átlag, min, max, darabx, ha, stb.). Diagramok, szűrés, szakmai képletek, átlagos tartózkodási idő, kapacitás, kihasználtság, stb. Nyomtatási lehetőségek. Digitális turizmus eszközei, technológiai - internetes foglалás, repülőjegy, belépő vásárlás (pl. booking.com, szallas.hu). Szállodai szoftverek alkalmazása - helyfoglalási rendszerek (Galileo, Amadeus, Sabre). Szállodai szoftverek alkalmazása (számlázás, rendelésfelvétel, e-tranzakciók, készletnyilvántartás, elszámoltatás, raktárkészlet, stand). POS terminál használata (Felépítés, üzembe helyezés, kártyahasználat, a terminál funkciói, hibaelhárítás). Éttermi szoftverek használatának alapjai (standolás, leltározás, fizetés, sztornó, rendelés rögzítése, stb.)
--	---	---

A cukrászati termelés alapjai elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Cukrászüzem helységei, munkaterületei: ☐ A cukrászüzem helyiségei, berendezései, eszközei, gépei ☐ Munka- és balesetvédelmi előírások	Cukrászati alapl műveletek: ☐ Tésztalazítási módok ☐ Cukorkészítmények előállítása

☐ A cukrászati termelés élelmiszerbiztonsági és környezetvédelmi követelményei ☐ A cukrászüzem munkakörei	☐ Tésztakészítés és feldolgozás ☐ Sütés ☐ Kikészítő műveletek
--	--

Az ételkészítés alapjai elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A konyha felépítése, helyiségei, munkaterületei: A konyha helyiségei, berendezései, eszközei, gépei, használatuk Munka-, baleset és tűzvédelmi előírások Higiéniai és környezetvédelmi szabályok A szakács szakma felépítése (konyhai hierarchia, feladatkörök; tanuló, szakács, chef) Az ételkészítés nyersanyagai, előkészítő műveletek:	A nyersanyagok előkészítése Íz- és illatérzékelés (friss és szárított fűszernövények tulajdonságai, íz- és illatjellemzőjük) Konyhatechnológiai műveletek: Főzés, sütés, pirítás, párolás, gőzölés Elkészítést kiegészítő műveletek: sűrítési-, dúsítási-, bundázási eljárások, alaplevek, kivonatok, fűszerezés, ízesítés

A vendégtéri értékesítés alapjai elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Higiéniai előírások a vendéglátásban Egészségügyi kritériumok Munkavédelem Baleset megelőzés HACCP ismertetése A vendéglátó üzem, és üzlet helyiségei Az értékesítés munka területei	Az értékesítőtér berendezési tárgyai, gépei Felhasználás szabályai Felhasználási módok Az éttermi alapterítés formái Etikett, protokoll szabályok Nyitás előtti munka műveletek Egyszerű terítés folyamata

	Az értékesítés munka körei Eszközök csoportosítása Egyszerű és különleges evőeszközök	Helyes üzleti magatartás Kommunikáció
--	---	--

A turisztikai és szálláshelyi tevékenység alapjai elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Turisztikai alapfogalmak, a turizmus célja: ☐ A turizmus célja ☐ A turizmus szereplői ☐ Turisztikai vonzerő, irodalmi, művészeti attrakciók ☐ Természeti adottságok: az ország fekvése, domborzati viszonyok, vízrajz, gyógy- és termálvizek, nemzeti parkok, arborétumok, barlangok ☐ Eger és környéke, az Északkelet-Magyarországi régió földrajzi, történelmi, művészeti adottságai, vonzereje, látványosságai Eger és környéke turisztikai vonzereje, látványosságai: ☐ Eger kiemelkedő műemlékei Eger különleges vonzereje	Eger, és környéke, mint a gyógyturizmus központja Egerben és a környéke kiemelt rendezvényei Heves megye és a Mátra-Bükk látványosságai, nevezetességei Klasszikus turisztikai termékek, turisztikai régiók Magyarországon: A Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia 2030 alapján kiemelt turisztikai fejlesztési térségek és turisztikai termékek Kiemelt turisztikai térségek

MŰSZAKI ÁGAZATI ALAPOKTATÁS TANTÁRGYAI (VILLANYSZERELŐ, KAROSSZÉRIALAKATOS, HEGESZTŐ)

GA_Anyag-és gyártásismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Gépészetben gyakorta használatos anyagok alapvető fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai Fémtani alapfogalmak, fémek kristályrendszerei Ötvözet fogalma, az ötvözés módja, az ötvözetet alkotó fémek kapcsolata, a kétalkotós ötvözet típusok lehülési folyamata. Kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege	Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés) Hőkezelések csoportosítása, műveletei, hőkezelő berendezések, acél hőkezelése Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség). Az ipari anyagok csoportosítása Acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

GA_Fémipari alapmegmunkálások elm

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mérés, fogalma, eszközei, mérőeszközök. Ellenőrzőeszközök Előrajzolás szerszámai, eszközei. Hosszmérő eszközök. Szögmérő eszközök alkalmazása Az alak- és helyzetűrések ellenőrzési módszerei A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése	Fémek kézi alakítása Kézi forgácsolóeljárások Nyújtás, zömítés. A darabolás eszközei és technológiái Egyszerű lemezalakítások Fűrészelés szerszámai Vésés, reszelés szerszámai, élek kialakítása.

GA_Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Munkavédelem fogalma, szakterületei Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és vizsgálása Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra) Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése	Tűzvédelem fogalma, szakterületei Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma Tűz megelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén Környezetvédelem fogalma, szakterületei

GA_Műszaki rajz alapjai

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Rajztechnikai alapszabványok, előírások A műszaki rajzban alkalmazott vonalak Vonalfajták alkalmazása Rajztechnikai alapszabványok, előírások A méretmegadás rajz- és betűjelei Szabványírás Körző nélküli szerkesztések Síkgeometriai szerkesztések Egyenes vonalú síkidomok szerkesztése Körérintő egyenesek, érintőkörök szerkesztése Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai	Vetületi ábrázolás Látás és ábrázolás, vetítési módok Merőleges vetítés Tételek ábrázolása Három képsíkos ábrázolás Síklapú testek vetületi ábrázolása A kocka vetületi ábrázolása A hasáb vetületi ábrázolása Forgásfelületek ábrázolása A henger vetületi ábrázolása A kúp vetületi ábrázolása A gömb vetületi ábrázolása A körgyűrűfelület vetületi ábrázolása

VA_Villamosbiztonságtechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség) A villamos áram élettani hatásai Az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők Az áramütés elleni védelem fogalma Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem) Szigetelés, burkolat fogalma Az IP-védettség fogalma	Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem) A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve A földelővezető színjelölése Védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Kettős szigetelés Megerősített szigetelés A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Törpefeszültség A védelmi mód működési elve A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken Védőelválasztás

VILLANYSZERELŐ

Elektrotechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Aktív és passzív hálózatok A villamos hálózatok csoportosítása: passzív és aktív villamos hálózat fogalma Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással Nevezetes passzív villamos hálózatok: – Terheletlen és terhelt feszültségosztó – Feszültségosztó kapcsolás alkalmazása – Wheatstone-híd és alkalmazása	Kondenzátorhálózatok eredő kapacitása Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése Kondenzátor kapacitásának, töltésének és kisütésének mérése Kondenzátorok töltésének, kisütésének jellemzői, időállandó fogalma Kondenzátorban tárolt energia Mágneses tér A mágneses tér fogalma, kialakulása és jellemzői Rúd-mágnes, áramjárta vezető, valamint hengeres és toroid tekercs

– Áramosztó Áram, feszültség, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban Aktív villamos hálózatok: – Ideális feszültséggenerátor és valóságos feszültséggenerátor – A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi je- lölésük – Feszültséggenerátorok üzemállapotai: üresjárás, rövidzáras, terhelési állapot – Feszültséggenerátorok jellemzőinek mérése – Feszültséggenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral Villamos munka, villamos teljesítmény, hatásfok fogalma Villamos teljesítmény mérése egyenáramú áramkörökben Villamos erőter, kondenzátor A villamos erőter jelenségeinek, jellemzőinek ismerete, összefüggések alkalmazása Töltések között ható erők, villamos erőter, térerősség fogalma Potenciál, feszültség fogalma Anyagok viselkedése a villamos erőterben, szigetelő anyagok tulajdonságai	mágneses tere Mágneses alapmennyiségek: indukció, gerjesztés, mágneses térerősség, fluxus Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és al- kalmazása Egyszerű mágneses körök számítása Az indukciótörvény és a Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció fajtáinak (mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció) ismerete, gyakorlati jelentőségük Erőhatások mágneses térben Párhuzamos vezetők között fellépő erőhatás Tekercsek eredő induktivitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kap- csolás esetén Tekercs be- és kikapcsolási jelenségeinek ismerete Időállandó Mágneses mezőben tárolt energia A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalma- zása Feszültség- és áramáttétel
---	--

	Átütési szilárdság, csúcs hatás Kondenzátor, kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának jellemzői Kapacitív feszültségosztó	Váltakozó áramú hálózatok A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának ismerete Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői, periódusidő, frekvencia, csúcs- és effektív érték Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőik ismerete és alkalmazása Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedése váltakozó áramú áramkörben
11. évfolyam	Reaktancia, impedancia fogalmának ismerete és alkalmazása, számítása Induktivitás és kapacitás reaktanciájának frekvenciafüggése Veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzői, helyettesítő kapcsolási vázlatok; veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzőinek számítása, mérése Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, látszólagos, meddő teljesítmény, teljesítménytényező Soros és párhuzamos RL-, RC-, RLC-áramkörök feszültségeinek, áramainak, ellenállásainak, teljesítményeinek számítása Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás	Többfázisú hálózatok A háromfázisú feszültségrendszer Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása Három- és négyvezetékes rendszerek A háromfázisú rendszer teljesítménye Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés A villamos energia szállítása és elosztása Forgómágneses tér A villamos gépek elméletének alapjai Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek Motor- és generátorüzem közötti különbség

	összeállítása, alapfogalmak igazolása Váltakozó áramú soros és párhuzamos RLC-áramkörök feszültségeinek és áramainak mérése Váltakozó áramú teljesítmények mérése	
--	--	--

Épületvillamosság 1.

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése Az épületvillamossági szerelő, a villamoshálózat-szerelő és a villamosberendezés-szerelő feladatai Vázlatos rajz készítése munkaműveletekről Az eszköz- és anyagszükséglet felmérése és meghatározása A szerelési munka fázisokra bontása, a műveleti sorrend meghatározása A munkához szükséges időszükséglet és szerelői létszám meghatározása Villamos és nem villamos anyagok kiválasztása a munkatevékenységhez A munkafolyamathoz szükséges eszközök, szerszámok kiválasztása	Falba süllyesztett szerelés anyagai, szerelvényei Falba süllyesztett szerelés IP-fokozatai Falba süllyesztett, falon kívüli szerelés munka- és balesetvédelmi előírásai A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása Az első becsatlakozási pont meghatározása, túláramvédelemmel való ellátása Lakáselosztó és lakás belső áramköreinek kialakítása Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH-kialakítása

Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei Az elosztóberendezés alapvető fajtái, felszereltsége, eszközei, szerelési módjai, védettsége A munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása Az anyagok, szerszámok és eszközök, illetve a munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása 3.6.1.6.2 Vezetékek Vezetékek, kábelek Vezeték fogalma, vezetékek jellemző adatai Vezetékek jelölési rendszerei (harmonizált, VDE) Vezeték méretezése feszültségesésre Vezetékek terhelhetősége, terhelhetőséget módosító jellemzők	Kapcsoló fogalma, feladata az áramkörben Kapcsolók csoportosítása Kapcsolók általános jellemzői Túláram fogalma, hatásai Túlterhelés, zárlat, bekapcsolási áramlökések Túláramvédelem feladata, eszközei Túlterhelés-védelem Zárlatvédelem Olvadóbiztosító működési elve Olvadóbiztosító fajtái, szerkezeti kialakításuk Neozed, diazed, hengeres, késees olvadóbiztosító szerkezete, jellemzői Olvadóbiztosítók jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség) Kismegszakító működési elve Kismegszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői Kismegszakító jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség) Megszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői, feladata Szakaszoló jellemzői, feladata Terheléskapcsoló jellemzői, feladata Mágneskapcsoló szerkezeti felépítése, jellemzői, alkalmazása
---	---

Fontosabb épületvillamossági vezetékfajták és főbb jellemzőik Halogénmentes vezetékek Tűzálló vezeték Vezetékkötésekkel szemben támasztott követelmények Vezetékkötések Kábel fogalma Kábelek jellemzői Kábel fektetése, elhelyezése 06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel végelzáró szerelése 06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel összekötő szerelése Földkábeles csatlakozó létesítése terv alapján Végzárás és leágazás készítése, feliratozás, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése, dokumentálás Tűzszakaszoknál a kábelek átvezetésének megoldása, tűzzárás Áramütés elleni védelem Áramütés elleni védelem (alap- és hibavédelem) Érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások ismerete és használata Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai Táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód Földelő-, védő- és EPH-vezetők	Félvezető kapcsolók jellemzői, alkalmazása Elosztók fogalma, szerepe, kialakítása Lakáselosztók kialakítása Túláramvédelmi rendszer kialakítása lakás esetén Túláramvédelem szelektivitásának fogalma A szelektivitás kialakítása olvadóbiztosító és kismegszakító alkalmazása esetén Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása Épületvillamossági fogyasztók, világítás Háztartási fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása Háztartási fogyasztók fajtái, energiaigénye Háztartási fogyasztók anyagigénye, szerelvényei Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása Ipari fogyasztók fajtái Ipari fogyasztók energiaigénye Ipari fogyasztók anyagigénye, szerelvényei, védettsége Ipari, háztartási fogyasztók szerelésének munka- és biztonságtechnikai előírásainak betartása, betartatása A világítási alapkapsolások, illetve azok kibővített formáinak
--	---

Áramvédőkapcsoló működési elve, feladata, bekötése Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása Érintésvédelmi osztályok Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból 3.6.1.6.4 Épület-villanszerelési technológiák Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó előírások alkalmazása a szere- lésnél Erőátviteli hálózatok fogalma Erőátviteli hálózatok fajtái Erőátviteli hálózatok jellemzői Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok minőségi különbségei Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok szerelvényei, készülékei Falon kívüli szerelési módok alkalmazása Falon kívüli szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai Falon kívüli szerelés védőcső nélkül Falon kívüli szerelés védőcsővel Falon kívüli szerelés anyagai, szerelvényei Falon kívüli szerelés IP-fokozatai Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása	szerelése, valamint világítá- si vezérlések szerelése Lépcsőházi automata szerelése Impulzusrelé szerelése Mozgás- és jelenlét-, valamint fényérzékelő által vezérelt világítás szerelése Világítási alapfogalmak ismerete (fényáram, megvilágítás, színhőmérséklet, színvisszaadá- si index, hatásfok stb.) A jó megvilágítás követelményei A helyiség világítási követelményeinek meghatározása A helyiség természetes és mesterséges megvilágítási viszonyai, igényei Fényforrások fajtái, főbb világítástechnikai és villamos jellemzői Izzó, halogénizzó jellemzői Fénycső, kompakt fénycső jellemzői A LED jellemzői, áramköri sajátosságai, előnyei Egyéb kisülési fényforrások Lámpatestek szerepe, feladata, jellemzői Lámpatestek fényeloszlási görbéi, világítási feladat szerint Az izzólámpás, fénycsőes, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök szerelése, javítása
---	--

	Falba süllyesztett szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai Falba süllyesztett szerelés védőcső nélkül Falba süllyesztett szerelés védőcsővel	Az izzólámpás, fénycsőves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök jellemzői Fénycsőves áramkörök fajtái, alapkapcsolások Nagyteljesítményű fényforrások alkalmazása, áramkörei, védettsége A beltéri és kültéri világítási berendezések ismerete, különbségei Biztonsági és tartalék világítások fogalmai Írányfény feladata, kialakítása Vészvilágítás fogalma, feladata Biztonsági világítások kialakítására vonatkozó általános előírások
--	---	---

Épületvillamosság 2

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	A villamos munka felmérése, alapszerelés Épületvillamossági munka felmérése kiviteli tervdokumentáció alapján Szerelési technológia meghatározása, megválasztása Anyagok és eszközök kiválasztása Anyagok és eszközök mennyiségének meghatározása A munka időtartamának meghatározása Árajánlat készítése Erős- és gyengeáramú alapszerelés elvégzése Falon kívüli szerelési módok alkalmazása	Villámvédelem Villám fogalma, hatásai A villám jellemzői Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei Villámvédelem dokumentációja Külső villámvédelem kialakításának ütemezése Villámvédelmi földelő építkezés alatti kialakítása, ellenőrzése Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése, karbantartása

Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása Különleges szerelési módok alkalmazása Épületvillamossági vezérlők, szabályozók Épületvillamossági vezérlési és szabályozási berendezések telepítése Impulzusrelék jellemzői, alkalmazása Időrelék jellemzői, alkalmazása Fényérzékelők jellemzői, alkalmazása Mozgás- és jelenlét-érzékelők, jellemzői, alkalmazása Világításvezérlési feladatok kivitelezése célreléssel Világítási vezérlőautomatikák jellemzői Készülékek kiválasztása tervdokumentáció alapján Beavatkozókészülékek, mágneskapcsolók, mágnesszelepek, szervomotorok jellemzői, alkalmazása Biztonsági világítások telepítésére vonatkozó általános előírások Biztonsági világítások tervdokumentációi Biztonsági világítási rendszerek részeinek, illetve egészének telepítése Intelligens épületautomatika Az intelligens épületautomatika fogalma Az épületautomatikai rendszerek alkotóelemei Érzékelők jellemzői, alkalmazása Aktorok jellemzői, alkalmazása	Levezető telepítése, karbantartása Földelés telepítése, ellenőrzése Vizsgáló csatlakozó telepítése Villámvédelem műszeres ellenőrzése Túlfeszültség-védelem Belső villámvédelem kialakítása Túlfeszültség fogalma, keletkezése, hatásai, jellemzői A túlfeszültség-védelem szükségessége A túlfeszültség-védelem kialakítása Potenciálkiegyenlítés Elektromágneses árnyékolás Nyomvonalvezetés szerepe a túlfeszültség-védelemben Túlfeszültség-levezetők T1, T2 típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása T3 típusú túlfeszültség-levezető önálló szerelése, ellenőrzése, karbantartása A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása A villamos munka átadása, ellenőrzése Megvalósulási tervdokumentáció Szerelői ellenőrzés
--	--

Erősáramú alkatrészek jellemzői, alkalmazása Gyengeáramú eszközök jellemzői, alkalmazása Buszrendszer felépítése, részei, telepítése Épületautomatikai rendszerek programozása Épületautomatikai rendszerek beállítása, üzemeltetése, hibakeresés Épületautomatikai rendszerek túlfeszültség- és zavarvédelme Elektromágneses kompatibilitás (EMC) fogalma, szerepe, alkalmazása	Szemrevételezés Mérési feladatok Szigetelési ellenállás mérése Védővezető folytonosságmérése Áramút elleni védelem (hibavédelem) működésének ellenőrzése Feliratok készítése, elhelyezése Műszaki utasítás alapján feliratok beszerzése, azonosítása, előírás szerinti elhelyezése A villamos mérés biztonságtechnikai előírásai Az előírt feladathoz tartozó mérések elvégzése A mérési feladathoz tartozó biztonságtechnikai feltételek megteremtése, betartása, betartása A villamos mérés fokozott biztonsági előírásai Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv készítése az előírások szerint Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv formai előírásai, tartalma, szakszerűsége A munka átadása
---	--

Ipari elektronika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Félvezető alkatrészek Félvezető anyagok fogalmának ismerete Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek, érzékelők jellemzői Dióda karakterisztikája Dióda nyitó és záró irányú üzeme Speciális diódák típusai: Zener-, LED- és fotodióda Diódák működésének jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik alapján Diódák főbb alkalmazási területei Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, alkalmazási területei Erősáramú félvezető eszközök működése és karakterisztikái, katalógusadatai Impulzustechnika Impulzusok fajtái: négyszög-, trapéz-, fűrész-, tüimpulzus Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés Tranzisztorok kapcsolóüzeme Félvezető kapcsolók jellemzői Félvezető kapcsolók túlfeszültség-védelme	Egyenirányítók, tápegységek Tápegységek fogalma, szerepe, általános jellemzői Tápegységek részei Egyenirányító fogalma, szerepe Egyenirányító alkapcsolások Feszültségstabilizátor fogalma, megvalósítása, jellemzői Kapcsolóüzemű tápegységek működési elve Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői Alul-, felüláteresztő és sávszűrők fogalma, alkalmazása, gyakorlati jelentősége PFC (Power Factor Correction) áramkör feladata Tápegység kimentő áramának és feszültségének mérése univerzális multiméterekkel A digitális technika alapjai Analóg és digitális jelek fogalma Alapfogalmak: információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás Számrendszerek (2-es, 16-os alapú), számrendszerek közötti átalakítások Boole-algebra

	Optocsatolók működési eleve, szerepe Szilárdtestrelék DC-AC átalakítók Napelemek invertereinek feladata AC-AC átalakítók Frekvenciaváltók feladata	Logikai változók és logikai függvények fogalma Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés) Kétváltozós logikai függvények: ISMÉTLÉS, AND, OR, EKVIVALENCIA, ANTIVALENCIA, NOR, NAND, NEGÁCIÓ (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek) A Boole-algebra alaptételei
--	--	--

Munkavédelem

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Munkavédelmi alapismeretek Munkavédelem fogalma, területei, feladatai A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munka- védelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (ál- lam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe	Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések,

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munka- körülmények biztosítása érdekében Tervezés, létesítés, üzemeltetés Munkavállalók feladatai a munkavégzés során Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok Foglalkozás-egészségügyi feladatok A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma Feladatok munkabaleset esetén A kivizsgálás és dokumentálás szerepe Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőnek jelentősége és	munkakörnyezet kóroki tényezői A megelőzés fontossága és lehetőségei A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet Anyagmozgatás a munkahelyeken Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése Raktározás, raktározás típusai Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei
--	--

	lehetőségei A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai Egészséges és biztonságos munkakörülmények A munkahelyek kialakításának általános szabályai A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások Szociális létesítmények Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelő-sége	Munkakörnyezeti hatások Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz) Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen A kockázat fogalma, felmérése és kezelése A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében A munkavállalók részvételének jelentősége Biztonságos munkaeszköz-használat A munkaeszközök halmazai Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása A munkaeszközök dokumentációi A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei
--	--	---

		neyei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok A munkaeszközök veszélyessége, eljárások A biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe Általános üzemeltetési követelmények Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonomiai követelmények
--	--	--

Villamos dokumentáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A műszaki ábrázolás alapjai Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata	Lemeztárgyak ábrázolása Egyenes és görbe vonalú síkidomok szerkesztése

	Műszaki rajzeszközök és használatuk Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői Szabványos rajzlapméretek A műszaki rajzokon használatos vonalak Szabványbetűk, számok és jelek Feliratmező kialakítása Rajzdokumentáció nyilvántartása A méretmegadás elemei Méretarány A méretezés alapelvei	Lemeztárgy műszaki vázlata A vetületi ábrázolás alapjai Merőleges vetítés, képsíkok Síklapú testek ábrázolása Ábrázolás metszetekkel Gépelemek ábrázolása Vetületi és metszeti rajzok Részmetszet, résznézet, szelvény Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása Szegek, csapszegek ábrázolása Csapágyszekrény ábrázolása Fogazott gépelemek ábrázolása Nem oldható kötések ábrázolása Hegesztési varratok ábrázolása
11. évfolyam	Villamosipari szakrajz A villamosipari szakrajz szerepe és célja A villamosipari rajzok fajtái Épületek építészeti alap- és metszetrajzai Épületvillamossági nyomvonalrajzok Világítási alapkapcsolások egyvonalas és működési rajzai A világítási kapcsolók rajzjelei Világítási áramkörök kapcsolási rajzai	Szabadvezetékű tervjelek Szabadvezetékű hálózatok villamos rajzai Kábelhálózatok rajzjelei és nyomvonalrajza Kábelfektetés rajzai Kábeltelep Jelzőberendezések rajzjelei, kapcsolási rajzai Gyengeáramú rendszerek kapcsolási rajzai Vezérlési rajzok rajzjelei

	A lépcsőházi világítás kapcsolási rajzai A fővezetési terv A fővezetési terv rajzjelei Elosztóberendezések kapcsolási rajzai Elosztók áramútrajzai Elosztók készülékeinek rajzjelei Elosztók elrendezési rajz	Kézi működtetésű kapcsolók rajzjelei Mágneskapcsolók rajzjelei Kapcsolókészülékek rajzai Öntartás, keresztreteszelés rajzai Villamos gépek rajzjelei Villamos gépek kapcsolási rajzjelei Egyenáramú gépek kapcsolási rajzai Villamos gépek belső kapcsolása Villamos mérések kapcsolási rajzai Villamos mérőműszerek rajzjelei Villamos mérések dokumentációja Mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményei
--	---	---

Villamos biztonságtechnika

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Alapvédelem Villamos áram élettani hatásai Az áramütés fogalma, súlyosságát meghatározó tényezők Műszaki mentés Elsősegélynyújtás Alapvédelem, közvetlen megérintés elleni védelem fogalma Alapvédelmi megoldások	Szerelői ellenőrzés Üzembe helyezés és szerelői ellenőrzés Védővezető állapotának ellenőrzése Szigetelési ellenállás mérése Földelési ellenállás, hurokimpedancia mérése Az áramütés elleni védelmi mód ellenőrzése, szerelői ellenőrzése Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések, dokumentációk

IP-védettség fogalma, megoldásaiHibavédelem Az érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások TT-rendszer jellemzői TN-rendszer jellemzői IT-rendszer jellemzői A védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód EPH fogalma, kialakítása Földelő-, védő- és EPH-vezetők Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői Kettős vagy megerősített szigetelés Védőelválasztás Érintésvédelmi törpefeszültség Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása Érintésvédelmi osztályok	formai és tartalmi köve- telményei A tűzgátló szerkezet és a hőhatás elleni védelem ellenőrzése A védelmi és ellenőrzőeszközök kiválasztása és beállítása A leválasztó- és kapcsolóeszközök kiválasztása és beállítása A külső, környezeti hatásokat figyelembe véve az alkalmazott védelmi módok ellenőrzése A vezetékcsatlakozások ellenőrzése A hozzáférhetőség, kezelhetőség ellenőrzése A védővezetők folytonosságának vizsgálata A villamos berendezés szigetelési ellátásának vizsgálata Az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmének vizsgálata a SELV és PELV ese- tében A védőelválasztás vizsgálata A tápforrás önműködő lekapcsolásának vizsgálata A villamos szilárdság vizsgálata A polaritás vizsgálata A hőhatások vizsgálata A feszültségesés vizsgálata A működés vizsgálata Az érintésvédelmi rendszer dokumentumai
--	---

		A szerelői ellenőrzés elvégzése, dokumentálása a szakmai előírásoknak megfelelően
11. évfolyam	Villámvédelem A villám, mint természeti jelenség A villám jellemzői A villámcsapás valószínűségét növelő és csökkentő tényezők Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei Felfogó, levezető, földelő Villámvédelmi berendezés dokumentációja Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése Levezető telepítése Villámvédelmi földelő fajtái (rúd, vonal, keret, betonalap) kialakítása, ellenőrzése A földelési ellenállást meghatározó tényezők (földelő hossza, talaj fajlagos ellenállása) Földelés telepítése, ellenőrzése Villámvédelmi berendezés műszeres ellenőrzése Földelési ellenállás mérése	Túlfeszültség-védelem Túlfeszültség fogalma Túlfeszültségek keletkezésének okai Túlfeszültségek hatásai Villám másodlagos hatásai, indukált feszültségek Belső villámvédelem kialakítása Árnyékolás Potenciálkiegyenlítés Nyomvonalvezetés hatása Belső villámvédelem kialakítására vonatkozó igények T1 (B), T2 (C) és T3 (D) típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása Tűzvédelem A tűz keletkezése Az égés feltételei Építőanyagok éghetősége Építmények kockázati besorolása Villamos tűzvédelem Magasban végzett munka A magasban végzett munka fogalma

		Létra Állvány A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betart
--	--	--

Villamos készülékek és berendezések

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Villamos gépek, elosztók anyagai Villamos vezetékek Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek Szigetelt vezetékek Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség Jelvezetékek Szerelőhuzalok Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek Gyűjtősínek Tokozott sínek jellemzői Villamos gépek anyagai Transzformátortekercs anyaga, gyártása	Aszinkrongép Aszinkronmotor Aszinkronmotor szerkezete Tekercselt és kalickás forgórész-kialakítás Az aszinkronmotor működési elve Szinkronfordulatszám és szlip fogalma Szinkronfordulatszám és szlip kapcsolata Aszinkrongép motor-, generátoros és féküzeme Aszinkronmotor fordulatszám-nyomaték jelleggörbéje Aszinkronmotor indításának jellemzői, indítási áramlökés Csillag-delta indítás és villamos jellemzői Lágyindítók fogalma, szerepe Aszinkronmotor forgásirányváltása Aszinkronmotor fordulatszám-változtatása

Transzformátorlemez anyaga, típusai Transzformátor vasmagkialakítása Dinamólemez jellemzői, forgógépek vasmagkialakításai Forgógépek tekercseinek anyaga Kalickás forgórész kialakításának jellemzői Szénkefék anyaga, kialakítása, jellemzői Villamos gépek szigetelőanyagai, a szigetelések jellemzői 3.8.1.6.2 Transzformátorok Transzformátorok Transzformátor működési elve Transzformátor áttételi Transzformátor jellemző adatai Egyfázisú transzformátor kivitele Háromfázisú transzformátor adatai Háromfázisú transzformátor kivitele Háromfázisú tekercsek csillag-, delta-, zég-zug kapcsolása Transzformátor kapcsolási óraszám Delta-csillag kapcsolású transzformátor Transzformátor üresjárási üzeme Transzformátor rövidzárási üzeme Transzformátor üresjárási és rövidzárási mérése Transzformátorok párhuzamos üzeme, párhuzamos üzem feltételei Transzformátorok túláramvédelme	Több tekercselésű, Dahlander-motor Aszinkronmotor fékezése (ellenáramú és dinamikus fékezés) Vezérlő- és szabályozóberendezés szerelése Aszinkronmotor-vezérlések kialakítása Veszélyes gépek működtetése Reteszelvek, kétkezes indítás, vészkipcsolás Villamos gépek működtetése több kezelő helyről Vezérlő- és szabályozókészülék, berendezés szerelése Frekvenciaváltó, feladata, alkalmazása Frekvenciaváltó kiválasztása, bekötése, beállításai, üzemeltetése Aszinkronmotor túlterhelés-, zárlat- és hibavédelmei Védelmek teljes rendszere, feszültségcsökkenési, növekedési, aszimmetriavédelem Egyfázisú aszinkronmotor jellemzői és alkalmazása Aszinkronmotor üzembe helyezés előtti vizsgálatai Szigetelési ellenállás mérése Tekercsellenállás mérése Menetzárlat meghatározása Egyenáramú gépek működési elve Egyenáramú motor jellemzői és alkalmazása Egyenáramú generátor jellemzői és alkalmazása Gerjesztési módok Külső, párhuzamos, soros, vegyes gerjesztés Egyenáramú motorok fordulatszám-változtatása
--	--

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai Kisfeszültségű, kis teljesítményű transzformátor bekötése, ellenőrzése Különleges transzformátorok Mérőváltók Áram- és feszültségváltó működése, jellemző adatai Mérőváltók alkalmazása Forgómágneses mező, szinkrongép Villamos forgógépek Forgó mágneses mező kialakulása, jellemzői Póluspárszám, szinkronfordulatszám Szinkronmotor, jellemzői, alkalmazása Szinkrongenerátor jellemzői alkalmazása Terhelési szög fogalma Szinkrongenerátor sziget- és kooperációs üzeme Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolásának feltételei Szinkronmotor indítása és alkalmazása Szinkronmotor fordulatszám-változtatása	Egyenáramú motorok fékezése Forgásirányváltás Soros kommutátoros (univerzális), váltakozó áramú gép jellemzői Univerzális motor működési elve, szerkezete, alkalmazása Elektronikus kommutációjú motorok Léptetőmotor Szervomotor fogalma és jellemzői Elosztóberendezések Elosztó fogalma Elosztó jellemzői Elosztó készülékei Túláramvédelem eszközei Áramütés elleni védelem eszközei Elosztók jelző- és működtetőkészülékei Sorkapcsok, csatlakozóelemek Elosztók áramútrajzai Elosztók szerelési, összeállítási rajzai
---	--

HEGESZTŐ

A hegesztett kötések minőségi követelményei

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Hegesztési eltérések csoportba sorolása. Külső hibák. Belső hibák. Kötési hibák. Alakhibák. Hegesztési varratok roncsolásos vizsgálatai. Szakítóvizsgálat. Keményésgvizsgálat. Hajlítóvizsgálat. Ütővizsgálat. Csiszolatvizsgálat. Töretvizsgálat. Fárasztóvizsgálat. A hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatai. Külső (felületi) eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások: – szemrevételezés (WT) – folyadékbehatolásos (PT) – mágnesporos (MT)	A hegesztett kötések minőségi szintjei, kategóriái. B jelű fokozott követelmények. C jelű közepes követelmények. D jelű méréselt követelmények. Hegesztési feszültségek, alakváltozások. A hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulása. Hegesztési hő hatása az alakváltozásra. A hegesztési feszültségek és alakváltozások csökkentésének lehetőségei. Feszültségcsökkentő hőkezelés. Gyártás közbeni feszültségcsökkentő módszerek alkalmazása (deformáció engedése, szimmetrikus hőbevitel, kis varratszélesség).

	– tömörségi Belső eltérések (hiba) kimutatására alkalmas vizsgálati eljárások: – átsugárzásos (RT) – ultrahangos (UT)	
--	--	--

Anyagismeret, anyagvizsgálat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai. Az anyagok csoportosítása. Ipari anyagok, szerkezeti anyagok. Az ipari anyagok fontosabb tulajdonságai. Anyagszerkezettani alapismeretek. Az anyagok mikroszerkezete. – elsődleges kémiai kötés. – másodlagos kémiai kötés. A mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolata. Az ionkötésű anyagok tulajdonságai. A kovalens kötésű anyagok tulajdonságai. A fémes kötésű anyagok tulajdonságai. A másodlagos kémiai anyagok tulajdonságai. Fontosabb fémek és ötvözeteik. A fémötvözetek kristályrácsa. Ipari vasötvözetek.	Szinterelt szerkezeti anyagok. Műszaki kerámiák. Porkohászati termékek. Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fizi-kai, kémiai tulajdonságai). Műanyagok. Műanyagok szerkezete. Óriásmolekulák előállítása. Műanyagok tulajdonságai. A műanyagok tulajdonságainak módosítása, javítása. Műanyagok csoportosítása. Segédanyagok. Kenőanyagok: Kenőolajok. Kenőzsírok. Tömítőanyagok. Hőkezelő eljárások. Hőkezelés fogalma. Vasötvözetek hőkezelése: Acélok hőkezelése. Teljes

	Alumínium és ötvözetek. Réz és ötvözetek. Ón és ötvözetek. Horgany és ötvözetek. Titán és ötvözetek. Szinterelt szerkezeti anyagok. Műszaki kerámiák. Porkohászati termékek. Műanyag-fém kompozitok (technológiai ismertetése, a tapadás hatásmechanizmusa, fízi-kai, kémiai tulajdonságai).	keresztmetszetű. hőkezelések. Felületi hőkezelések. Öntöttvasak hőkezelése. Könnyűfémek és ötvözetek hőkezelése. Anyagvizsgálat. Az anyagvizsgálati módszerek felosztása. Az anyagvizsgálati eljárások főbb területei. Kémiai vizsgálatok. Fémteni vizsgálatok. Mechanikai vizsgálatok: Szilárdsági vizsgálatok. Keményiségmérések. Technológiai vizsgálatok. Roncsolásmentes vizsgálatok.
--	---	--

Egyéb hegesztési eljárások

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Elektromos ellenállás elvén működő eljárások. Ponthegeztés. Dudorhegeztés. Vonalhegeztés. Párhuzamos elektródás hegeztés. Termokompressziós hegeztés. Sodort vezeték hegeztése. Szigetelt vezeték hegeztése. Salakhegeztés.	A sugárenergia által végzett ömlesztőhegeztések. Elektronsugaras hegeztés. Lézersugaras hegeztés. Plazmasugár-hegeztés. termokémiai elven működő eljárások. Termithegeztés. A hegeztés jövője. Automata és félautomata hegeztési eljárások.

	Fedett ívű hegesztés. A mechanikai energia felhasználásán alapuló hegesztő eljárások. Dörzshegesztés. Ultrahangos hegesztés. Hidegsajtoló hegesztés. Robbantásos hegesztés.	Robothegesztés technikája, típusai. Orbitális hegesztés.
--	---	--

Fogyó elektródás ívhegesztés bevont elektródával (kézi ívhegesztés)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Fémek bevont elektródás kézi ívhegesztése Öntöttvas hegesztése Alumínium és ötvözeinek hegesztése Réz és ötvözeinek hegesztése Nikkel hegesztése, A hegesztőív jellemzői A kézi ívhegesztés berendezései és szerszámai, A különböző bevonatú elektródák sajátosságai és alkalmazása – Bázikus bevonatú elektródák – Cellulóz bevonatú elektródák – Rutilos és rutilalapú bevonattal készült elektródák – Savas bevonatú elektródák – Speciális elektródák Bevont elektródák csoportosítása Az elektródák nemzetközi jelölésrendszere	A bevont elektródás kézi ívhegesztéssel készített kötések eltérései (hibái) Külső varrathibák Belső varrathibák Javító- és felrakóhegesztések Kopásfajták Szerszámacélok felrakóhegesztése – Hegesztés teljes hőkezeléssel – Hegesztés egyszerűsített hőkezeléssel – Kopásnak kitett alkatrészek javító- és felrakóhegesztése A bevont elektródás kézi ívhegesztés biztonságtechnikája Egyéni védőeszközök A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok

		A bevont elektródás kézi ívhegesztés általános előírásai Szervezési körülmények
11. évfolyam	Anyag előkészítése a bevont elektródás kézi ívhegesztéshez Az elektróda kiválasztása A hegesztő-berendezés üzembe helyezése Az áramerősség megválasztása Az ív gyújtása és megszakítása Az elektróda tartása, vezetése – Vízszintes hegesztési helyzet (PA) – Haránt vízszintes sarok hegesztési helyzet (PB) – Függőleges falon vízszintes (haránt) hegesztési helyzet (PC) – Fej feletti hegesztési helyzet (PE) – Függőleges hegesztési helyzet (PF) – Csövek hegesztési pozíciója (H-LO45, J-LO45, PH, PJ) A munkavégzés szabályai Karbantartás, ellenőrzés	Az ívhegesztés kötése Tompavarratok Sarokvarratok Horonyvarratok Él- és peremvarratok

Gázhegesztés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A gázhegesztés fogalma, lényege. Gázhegesztő berendezések. Gázpalackok, gázellátás. Gázpalackok kezelése, tárolása.	A gázhegesztés kötése, illesztések, varratalakok. Tompavarratok. Sarokvarratok. Horony-, él- és peremvarratok. Fémek hegeszthetősége gázhegesztéssel.

	Nyomáscsökkentők. Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások típusai és felhasználási területük. Hegesztőpisztolyok típusai és felhasználási területük. Gázhegesztő berendezések karbantartása. Biztonsági szerelvények. Hegesztőgázok. Az égést tápláló oxigén. Éghető gázok. Hegesztőláng. A hegesztőláng szerkezete. A hegesztőláng fajtái. A lángerősség fogalma.	Acélok hegesztése. Öntöttvas hegesztése. Alumínium és ötvözetének hegesztése. Réz és ötvözetének hegesztése. Nikkel hegesztése. A hegesztési kötések eltérései, hibái. Varratok külső és belső hibái. A gázhegesztés jelentősége a javító technikában. Gázzal való egyengetés. A gázhegesztés biztonságtechnikája. A gázhegesztés veszélyforrásai. A gázhegesztő berendezések időszaki ellenőrzése. A gázhegesztéssel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek. Egyéni védőeszközök. A munkavégzésre vonatkozó általános magatartási szabályok. A gázhegesztés általános előírásai. Vészhelyzetekre vonatkozó magatartási szabályok. Munkaszervezési követelmények.
11. évfolyam	A gázhegesztés technológiája. Az alapanyag előkészítése a gázhegesztéshez, szükség esetén. Gázlánggal történő előmelegítése. A hegesztőanyag kiválasztása. A gázhegesztő berendezések használata.	A hegesztés folyamata. Balra- és jobbra hegesztés.

	– A hegesztő berendezés üzembe helyezésének sorrendje. – Az üzemszünet szabályai. – Az üzemen kívül helyezés sorrendje.	
--	---	--

Hegesztés alapismeretei

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	A hegesztés alapfogalmai. Hegesztés fogalma. Hegesztés feltételei. Hegesztési alapfogalmak. A hegesztési eljárások csoportosítása, az egyes eljárások lényege, jelölése, alkalmazása. A hegesztési eljárások eszközei, berendezései és védőfelszerelései Fémek hegeszthetősége. Műanyagok hegeszthetősége. Hegesztési helyzetek értelmezése. Varratképzési ismeretek az MSZ EN ISO 6947 szerinti szabvány alapján. A hegesztés rajzi jelölése, alap és kiegészítő jelek. A hegesztés hő- és fémtani folyamata. Hegesztési élek előkészítése, kialakítása. Felületek előkészítése, tisztítása. Lemezek darabolása.	A hegesztés hozag- és segédanyagai. Bevont elektródás kézi ívhegesztés hozaganyagai. Fogyó elektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai. Fogyó elektródás aktív védőgázos ívhegesztés hozaganyagai. Volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai. Gázhegesztés hozaganyagai. Fedett ívű hegesztés hozaganyagai. Hegesztési eltérések. Külső hibák. Belső hibák. A hegesztés biztonságtechnikája. A Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) felépítése, tartalma, értelmezése. A hegesztőt és környezetét érő hatások, terhelések. Munka- és környezetvédelmi előírások. A munkaterület kialakítása. Hegesztő berendezések és azok üzembe helyezése.

	Alakítóvágás. Forgácsolóvágás. Termikus vágás: – Lángvágás – Plazmavágás – Lézervágás Alkatrészek összeállítása, készülékek használata. Alkatrészek összeállítása, készülékek használata. A hegesztéshez kapcsolódó előmelegítés.	Gázhegesztő berendezés és üzembe helyezése. Ívhegesztő berendezés és üzembe helyezése. A hegesztés berendezéseinek, eszközeinek biztonságos kezelése.
--	---	---

Műszaki dokumentáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Technológiai dokumentációk. Alkatrészbrajzok. Összeállítási rajzok. Szerelési családfák, robbantott ábrák. Művelettervek. Műveletutasítások. Szerelési műveleti utasítások. Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások. Alapszerkesztések. Tételek kölcsönös helyzetének ábrázolása.	Jelképes ábrázolások. Csavarmenetek jelképes ábrázolása. Bordás tengelykötés jelképes ábrázolása. Fogaskerek egyszerűsített ábrázolása. Szegecskötés jelképes ábrázolása. Hegesztett kötések ábrázolása és jelképes jelölése. A géprajzkészítés gyakorlata. Szabadkézi vázlatrajz készítése. Szerkesztett műszaki rajz készítése. Rajzolvasási feladatok.

	Vetületi ábrázolás: – Látás és ábrázolás, vetítési módok – Tételek ábrázolása – A kocka vetületi ábrázolása – A hasáb vetületi ábrázolása – A henger vetületi ábrázolása – A kúp vetületi ábrázolása Axonometrikus ábrázolás: – Az egyméretű (izometrikus) axonometria – A kétméretű (dimetrikus) axonometria – A frontális (kavalier) axonometria – A síklapú testek axonometrikus ábrázolása – A kocka axonometrikus ábrázolása – A henger axonometrikus ábrázolása	
--	---	--

Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés. A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztési eljárás elve, előnyei, hátrányai, szabványos jelölése. Volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés berendezése. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrása: – A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás	A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés hozaganyagai. A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztéshez alkalmazott argon védőgáz tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölése. A volfrámelektroda jellemzői, méretei, szabványos jelölése. A volfrámelektroda adott feladathoz való kiválasztása. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő pálcák jellemzői,

főbb típusai – A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő áramforrás főbb technológiai jellemzői. A vezérlőberendezés. A nagyfrekvenciás ívstabilizátor és a szűrőkondenzátor feladata, működése. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és jelek. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés biztonságos működtetése. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztő berendezés napi karbantartási feladatai. A hegesztő feladata a TIG-hegesztő berendezés szerkezeti részeinek meghibásodásakor. Védőgázellátás: Gázpalack. A gázelvétel módja, a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése. Az argongázpalack üzembe helyezése és biztonságos kezelése. A kábelköteg felépítése, csatlakozásai, hibalehetőségei. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél a hegesztőpisztoly feladatai, biztonságos kezelése. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztési folyamatot segítő és támogató segédeszközök típusai, szerepük és felhasználási lehetőségük – Volfrámköszörű – Kráteröltő berendezés – Lábpédál – Impulzusadó – Gázvédelem a gyökoldalon	összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölése. A hegesztőpálca adott feladathoz való kiválasztásának szempontjai. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés technológiája. Varratél-kialakítási formák volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés ömlesztési folyamata, a varrat kialakulása, a hőhatásövezet tulajdonságai. A mágneses fűvóhatás jelensége, csökkentési módjai. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek (áramerősség, volfrámelektroda, hegesztőpálca, argonfűvóka, védőgázfogyasztás) meghatározása. Az egyenáramú hegesztőív jellemzői, az ív statikus jelleggörbéje. Az áramforrás eső jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása. Váltakozó áramú hegesztés esetén lejátszódó jelenségek volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztésnél. A folyamatos ívű és a lüktető ívű volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés áramlefutása. A fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása. A hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása volfrámelektrodás semle- ges védőgázos ívhegesztés esetén. Lemezen, PA és PF helyzetben többsoros tompavarrat készítése esetén a varratsorok kialakítása. Az áramerősség, a feszültség, a hegesztési sebesség és a pisztolytartás változtatásának ha-tása a sarokvarrat alakjára PB és PF helyzetben történő hegesztés esetén. Rögzített, vízszintes tengelyű cső tompakötésének előkészítési és
---	---

	– TIG-PEN – Manipulátorok	hegesztési vázlata, a hegesztőpisztoly és a hegesztőpálca tartása, gyökvédelem. Az áramerősség, a feszültség és a hegesztési sebesség változtatásának hatása a tompavarrat alakjára volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztéskor. Hegesztési eltérések. A volfrámelektrodás semleges védőgázos hegesztésnél előforduló legveszélyesebb varrat-hibák okai, elkerülésük és kijavításuk módjai. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés biztonságtechnikája. TIG hegesztési munkahely kialakítása a HBSZ szerint. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés baleseti forrásai. A volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai
--	---	--

ÉLELMISZERIPAR ÁGAZAT

Él_Anyagismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Élelmiszer fogalma, fő csoportjai, összetevői A víz szerepe az életfolyamatokban Az ivóvíz jellemzői, követelményei Alaptápanyagok: fehérjék (enzimek), szénhidrátok, zsírok, olajok A védőtápanyagok csoportjai, szerepük a táplálkozásban Az ásványi anyagok szerepe a táplálkozásban	Az állati eredetű nyersanyagok csoportjai, jellemzői Tojás fogalma, felépítése, kémiai összetétele, táplálkozási jelentősége, minősítése, tárolása, tartósított termékei. Tojás érzékszervi vizsgálata A tej fogalma, fizikai és kémiai tulajdonságai, élettani hatásai. A tej táplálkozási és ipari jelentősége. A fogyasztói tejek, a tartósított

	Az állati eredetű nyersanyagok csoportjai, jellemzői: Állati eredetű zsiradékok jellemzése felhasználása, tárolása A hús jellemzői, szerkezete, kémiai összetétele és táplálkozástani jelentősége. A hús és a húsfeldolgozó ipar nyersanyagai és termékei. A nagy vágóállatok, a baromfihús, halhús jellemzése kémiai összetétel alapján	készítmények, a tejkészítmények, a tejtermékek fajtái és jellemző tulajdonságai Tejkészítmények, tejtermékek. Vaj, túró, sajt Méz A növényi eredetű nyersanyagok csoportjai, jellemzői gabonafélék jellemzése, fajtái, a gabonaszem felépítése A lisztek fajtái, lisztek minőségét meghatározó tényezők, jelölések. Lisztek érzékszervi vizsgálata szín, szag íz és síkervizsgálata Zöldségfélék, kémiai összetétele, csoportosítása Fűszerek Gyümölcsök, kémiai összetétele, csoportosítása
--	--	---

Él_Élelmiszeripari technológiai alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Az élelmiszeripari gyártási folyamatok általános meghatározása Élelmiszeripari gyártási folyamatok összetevő műveletei Az élelmiszeripari gyártástechnológia során betartandó legfontosabb követelmények Az élelmiszeripari gyártási folyamatok általános meghatározása Élelmiszeripari gyártási folyamatok összetevő műveletei Az élelmiszeripari gyártástechnológia során betartandó legfontosabb követelmények A technológiai műveletek és folyamatok szerepe és célja A technológiai alpműveletek jellemzői és iparági szerepük	Homogenizáló műveletek: Keverés, homogenizálás Tartósítási műveletek - Tartósítás hőközléssel: (pasztörözés, sterilizálás) Tartósítás hőelvonással (hűtés, fagyasztás) - lehűtés (előhűtés) - hűtve tárolás (hűtőtárolás) - fagyasztás, gyorsfagyasztás - fagyasztva tárolás - kriogén fagyasztás és tárolás

	Előkészítő műveletek. Tárolás, raktározás. Mérés Válogatás, Osztályozás célja, osztályozás különböző paraméterek szerint Tisztítás, mosás (célja, áztatás, mosás, öblítés, magozás, szártépés), hámozás célja, módjai. Aprítás (célja, módjai), zúzás, őrlés; előfőzés, színrögzítés, felöntőlevek készítése Speciális technológiai műveletek. Folyadékok szállítás.	Tartósítás hőelvonással (hűtés, fagyasztás) Szárítás Bepárlás Kémiai tartósítás, kombinált tartósító eljárások Előfőzés, sütés Befejező technológiai műveletek - töltés - zárás, csomagolás Látogatás egy élelmiszeripari üzemben Tárolás
--	--	--

Műszaki alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Írás, elemi szerkesztések, vonalfajták, hosszúságbecslés, elemi vetületi ábrázolás, papír-modell készítése A rajzkészítés alapszabályai, rajzlapméretek, méretarányok, vonalfajták, nyomtatott írás Szabályos sokszög szerkesztése, érintő szerkesztése különböző sugarú körhöz	Szíjak, dörzshajtás, fogaskerék-hajtás, lánchajtás, áttételek Nyomatékszármaztató hajtások csoportosítása A laposszíjhajtás elemei, elrendezési módjai, szíj feszítése, szíj végtelenítése, fő alkalmazási területe Az ékszíjhajtás elemei, alkalmazási területe A dörzshajtás, lánchajtás alkalmazási területei Áttétel számítása, lassító, gyorsító áttétel

	Egyszerű mértani test ábrázolása két képsíkos rendszerben – kocka, téglatest, henger, kúp Papírmmodell készítése a képsíkok síkba forgatásával Csavarok, „facsavar”, szegecsek, tömítések, csapágys Oldható és nem oldható gépelemek Csavarok – különböző menetprofilok jellemző alkalmazási területe Csavarok szabványos jelölése – M24x100 és jelentése Csavarok jelképi jelölése műszaki rajzon Tengelyek, csapok feladata, jelképi jelölése műszaki rajzon Tengelykötés ékkel vagy retesszel Csapágys csoportosítása, feladata, tömítési megoldások	A fogaskerék-hajtás alkalmazási területe, alapfogalmak A csigahajtás, fogasléc alkalmazási területe Anyag, szigetelés, csőidom, csőkötés Csővezetékek az élelmiszeriparban: technológiai csővezetékek, energiaellátást szolgáló csövek, szállítócsövek A csövek anyaga alkalmazási terület szerint (fém, üveg, műanyag stb.) Karimás csőkötés, csőlíra, csőidomok Csővezetékek tömítése, szigetelése Villanymotorok, hajtóművek, áttételek működési elvei, teljesítményei, alkalmazásai Villanymotor elvi működése, kiválasztása teljesítmény és kimenő fordulatszám alapján Hajtóművek alkalmazási területei
--	---	---

Élelmiszervizsgálat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Laboratóriumi rend- és munkaszabályok, Tűzvédelem Baleseti források, baleset elhárítás, elsősegélynyújtás Laboratóriumi vegyszerek, veszélyes anyagok tárolása, eszközök ismerete és használata	Mérlegek használata: laboratóriumi és üzemi. A mérés és mérlegkezelés szabályai Térfogatmérés: elve, mértékegysége. Térfogatmérési módszerek, térfogatmérő eszközök használata és tisztítása Hőmérséklet és mérése, a hőmérők fajtái, a hőmérők

	Mintavétel célja. A minták fajtái, típusai, mintavételi szabályok, minták tárolása. Dokumentáció Alapfogalmak, mértékegységek, átváltás, mérések, mérlegek használata Tömegmérés elve, mértékegységek, Tömegmérés eszközei Mérlegek használata: laboratóriumi és üzemi A mérés és mérlegkezelés szabályai	Sűrűségmérés: elve, mértékegysége, (tömeg és térfogatmérés), fokolók és areométer használata Oldatok töménységének meghatározása sűrűségük alapján. Sóoldat koncentrációjának ellenőrzése sűrűségméréssel Oldatok töménysége és a töménység számítása. Különböző töménységű oldatok készítése
--	---	--

AGY_Mérések

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mérési műveletek Tömegmérés, mérleg használata Térfogatmérés, térfogatmérő eszközök ismerete	Recept szerinti mérések Dokumentáció használata Hosszúságmérés

AGY_Szakmaspecifikus alapműveletek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Élelmiszeripari ágazatok megismertetése Általános élelmiszeripari műveletek: mérés, osztályozás, válogatás, mosás Szétválasztó műveletek és gépek az élelmiszeriparban: üleptetés, szűrés, préselés és passzírozás	Sütőipari technológia: előkészítési műveletek; a kenyérgyártás alap és segédanyagai és előkészítésük; a gyártás meghatározó műveletei, sorrendjük, eszközök és berendezések használata Tésztaipari műveletek; előkészítés; iparági műveletek: keverés-tömörítés; préselés, szárítás Édesipari termékek csoportosítása

	A lényérés sajtolással és kilúgozással. A préselés és előkészítő műveletei: zúzás, aprítás műveletei és berendezései. Hőtani műveletek: bepárlás; előfőzés, főzés sütés, húztatás, pörkölés, a hűtés, fagyasztás Anyagátadási műveletek: szárítás és nedvesítés. A kristályosítás oldatból. A fermentálás (erjesztés). A hidrolízis. Desztilláció; lepárlás Malomipari technológia: előkészítési műveletek; őrlés; eszközök és berendezések használata	Cukorkák; csokoládé gyártási műveletei; csokoládé temperálás, formázás, töltés, hűtés Kekszek, Ostyák, Piskóták, Mézesek, Teasütemények, Linzergyártás előkészítési és feldolgozási műveletek, sorrendjük, végrehajtásuk A konzervipari termékek nyersanyagai (zöldségek, gyümölcsök) előkészítő és feldolgozási műveletei, sorrendjük, végrehajtása. Növényi és állati eredetű zsiradékok előkészítési és feldolgozási műveletek, sorrendjük, végrehajtásuk A hús és a húsfeldolgozó ipar nyersanyagai és terméke előkészítő műveletek, iparági műveletek, eszközök és berendezések használata A tej és feldolgozásának termékei előkészítési és feldolgozási műveletek, sorrendjük, végrehajtásuk
--	--	---

Munkavédelem és higiénia elmélet

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Munkavédelem A biztonságos munkakezdés feltételei, védőeszközök, balesetek, elsősegélynyújtás, foglalkozási ártalmak, betegségek, tűzvédelem, érintésvédelem, előírások, szabályok, alapvető munkavédelmi jogszabályok Felelősségvállalás a saját és a munkatársak biztonsága érdekében	Higiénia Üzemi higiénia, személyi higiénia, előírások, szabályok, élelmiszerbiztonsági előírások, a nyersanyag tárolás higiénája, a feldolgozás higiénája Élelmiszerekkel terjedő betegségek Élelmiszerhigiéniai kockázatok kiküszöbölése, megelőzése

Munkavédelem és higiénia gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Munkavédelem A biztonságos munkakezdés feltételei, védőeszközök, balesetek, elsősegélynyújtás, foglalkozási ártalmak, betegségek, tűzvédelem, érintésvédelem, előírások, szabályok, alapvető munkavédelmi jogszabályok Felelősségvállalás a saját és a munkatársak biztonsága érdekében	Higiénia Üzemi higiénia, személyi higiénia, előírások, szabályok, élelmiszerbiztonsági előírások, a nyersanyagtárolás higiénája, a feldolgozás higiénája Élelmiszerekkel terjedő betegségek Élelmiszerhigiéniai kockázatok kiküszöbölése, megelőzése

Álágazati specializáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Éghajlattani alapismeretek Talajtani ismeretek talajvizsgálati módszerek eszközei talajtípusok Szőlőtermesztést befolyásoló ökológiai tényezők klimatikus tényezők: fény, hőmérséklet és csapadék hatása és jelentősége a szőlőtermesztésben Talajminőség hatása a szőlőminőségre A szőlőtermesztési technológiák szőlőminőségére gyakorolt hatása Növényvédelmi alapismeretek Növényvédelem feladata, módjai lehetőségei Kórokozók-kártevők vizsgálata Kórokozók és kártevők elleni védelem módjai	Bortermelés története a világon Bortermelés kialakulása és története Magyarországon A világ legjelentősebb bortermelő helyei Magyarország borrhíói Magyarország borvidékei Borfogyasztási szokások Magyarországon és a nagyvilágban Bor export- import UNIÓ hatása a magyarországi bortermelésre Borgazdaságok (kis-, közép-, és nagyüzemi borgazdaságok Borminőséget befolyásoló tényezők Szüret időpontját meghatározó tényezők

Szőlő növény származása Szőlőtermesztés jelentősége Magyarországon és a nagyvilágban Szőlőnövény morfológiája Szőlőtermesztés gépi eszközei A gyártáshoz szükséges anyagok előkészítéséhez általánosan használt gépek és berendezések üzemelés előtti ellenőrzése, működés közbeni felügyelet balesetvédelem. Tűzvédelem Sütőipari nyersanyagok érzékszervi vizsgálatai.gyártáshoz szükséges anyagok étvétele , tárolása, előkészítése munkavédelem A gyártáshoz szükséges anyagok mennyiségének és minőségének ellenőrzése. Az előkészítés gépeinek berendezéseinek alkalmazása. Tojásmosás, fertőtlenítés, kétedényes feltörés, egyneműsítés, szűrés. A margarin temperálása, mérése. Sóoldat készítése, töménységének ellenőrzése. Cukor, aszkorbinsav oldása. Élesztő , tejpor szuszpendálása A liszt hőmérsékletének beállítása, keverése, szitálása, mérése. A dagasztóvíz hőfok beállítása A gyártáshoz szükséges anyagok mennyiségének kiszámítása. Anyagszükséglet különböző gyártás technológiák ismertetése, bemutatása. Zsemle,kifli, leveles tészta kiszámítása	Szüreti szervezési feladatok Szüreti adminisztráció Tojás jellemzése, tartósított formái, minőségi követelményei. Gyümölcsök csoportosítása, jellemzői, tartósítása. Járulékos anyagok jellemzése. Cukrászat nyersanyagainak előkészítése. Isler-linzer Főzőberendezések, habverő-, keverő-, habfúvó-, hengergép balesetmentes alkalmazása.melegítő berendezések szakszerű, balesetmentes használata. Főzőberendezések, fondangép balesetmentes alkalmazása. A bevonóanyagokhoz alkalmazott nyersanyagok előkészítése. A töltelékhez alkalmazott nyersanyagok előkészítése A tartós gyümölcskészítmények előállításához szükséges nyersanyagok előkészítése. A gyümölcstartósítási módszerek alkalmazása. Briós.blundel,bukta Főzött cukor készítmények előállítása, alkalmazása (hígító cukoroldat, fondan, karamell). Olvasztott cukorkészítmények előállítása (doboscukor, grillázs, cukorfesték) dobos lap Csokoládé temperálás, fondán, bevonómasszák melegítése hígítása.
---	---

	Vizes, tejes, dúsított tészták dagasztása tészta érlelése. Közvetlen és közvetett technológiával. Tojással dúsított omlós, leveles tészták dagasztása tészta érlelése. Közvetlen és közvetett technológiával. Cukrászipari nyersanyagok csoportosítása. Természetes édesítőszer jellemzése. Mesterséges édesítőszer felhasználása területei, hatóanyagai, jellemzői A cukrászatban felhasznált lisztek-zsiradékok-tejipari termékek-magvak, csoportosításai,jellemzői linzer	Zseléfajták-, egyéb bevonó anyagok készítése késztermékek ízét élvezeti értékét meghatározó töltelékek előállítása. A töltelékek előállítása, alkalmazása: gyümölcs töltelékek, olajos magvakból készült töltelékek, tartós töltelékek, tojáskrémek, vajkrémek, tejszínkrémek, sós töltelékek, egyéb töltelékek. Főzött- és olvasztott cukor készítmények előállítása, alkalmazása.. A kenyértészta készítéséhez szükséges nyersanyagok előkészítése. Kenyértészta készítése közvetett eljárással, és közvetlen módon. Kovácsolás és kováspótló anyagok. Kenyér készítése közvetett és közvetlen eljárással. A tésztakészítéshez alkalmazott nyersanyagok előkészítése.a tészta készítés során elkövethető hibák megelőzése, kijavítása. A termék készítés helyes technológiai sorrend alkalmazásával. A tészták lehetséges lazítási módszerei.felvert Az élesztős-, felvert-, omlós-,hengerelt-, vajas-, forázott tészták készítése módja ezekből készíthető főbb termékek ismertetése. Anyaghányad számítása receptúra alapján a veszteség figyelembe vételével.felvert. Vajas tészta készítése: krémlap, könnyű sós leveles, Az élesztős tészta készítése: briós, bukta ökörszem, fonott kalács termékekkel. Kevert élesztős tészta: kuglóf , fánk. Hajtogatott élesztőstészta:croissant Omlós tészták készítése. Omlós élesztőstészták
--	--	---

		Sós linzer: tea sütemény. Kevert omlós:néró, pathé, gyümölcs kenyér. Felvert tészta készítése: hideg-, melegúton készült könnyű és nehéz felverték Forrázott tészta készítése. Hengerelt tészta készítés: marcipán tészta, figura készítés.
--	--	--

FA ÉS BÚTORIPARI ÁGAZATHOZ KAPCSOLÓDÓ TANTÁRGYAK

Alapfogalmak, síkmértani szerkesztések

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Rajzeszközök és használatuk. Alkalmazza a műszaki rajzi előírásokat, síkmértani alapfogalmakat. Síkmértani alapszerkesztések: szakaszfelező merőleges szerkesztése, merőleges szerkesztése az egyenes egy adott pontjára, merőleges szerkesztése az egyenesre egy adott pontból, szakasz egyenlő részekre osztása, szög felezése és másolása, nevezetes szögek szerkesztése.	Síkmértani szerkesztéseknél szakszerűen jár el. A műszaki rajz előírásait ismerve, alkalmazza azokat. Síkmértani alapszerkesztések: háromszögek, négyszögek, és sokszögek szerkesztése, a kör érintőinek szerkesztése, ellipszis és kosárgörbe szerkesztése.

Ábrázolási módok, rajzok fajtái

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Testek ábrázolása több nézetben (vetületben) Nézetek megnevezése, három képsíkos vetület. Nézetrajzok, metszetrajzok, metszetek csoportosítása, metszeti anyagjelölések, méretmegadások.	Furatok, és kerekítések, szögek és ívek. Térbeli ábrázolások.

Anyagismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	A fa szerkezete, anatómiája. Tütlefelű fafajok és lombos fajok ismerete.	Kárpitosipari alapanyagok ismerete (cérnák, tartószerkezeti anyagok, töltőanyagok, szintetikus anyagok, habszivacsok, formahabok, bútorszövetek, bőrök, kárpitosipari ragasztók). Faragasztók ismerete.

Anyagismeret gyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Fák élőhelyei. A fa mint nyersanyag és alapanyag, környezeti hatásai. A fa felépítése. Fahibák. A fa fő metszetei.	Kárpitozás fő részei, anyagai. Fűrészárúk és fa alapú termékek ismerete.

Bútorfajták, ergonómiai alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Bútorfajták és csoportosításuk. Ergonómia fogalma-területei. Bútorok méretezése.	Színek és formák hatásai. A bútorokkal szemben támasztott követelmények.

Digitális alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Informatikai alapfogalmak: Információ, adat, fájl, mappa stb. Fájlműveletek: áthelyezés, másolás, törlés, átnevezés. Mappaműveletek: Keresés, archiválás, tömörítés. Víruskeresés, vírusvédelem. Etikus szoftverhasználat. Böngészők használata. Digitális biztonság. A szövegszerkesztők általános ismertetése. A dokumentumok részei. Alapvető műveletek. Szöveg formázása.	Tipográfiai alapok. A szövegszerkesztő beállítása. Táblázatok beszúrása. Képek, grafikák beszúrása. Körlevelek küldése. Dokumentumsablon készítése. A táblázatkezelők általános ismertetése. A munkafüzetek alkalmazása. Az adatok importálása és előkészítése. Dátum- és időkezelés. Cellaformázás. Listák, adatbázisok kezelése. Diagram és formázása. Függvények és képletek használata. Adatok érvényessége és lapvédelem. Oldalbeállítás és nyomtatás.

Fakötések, alapszerkezetek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Faanyag metszetei. Fakötések: szélesítő és hosszabbító toldások, keretkötések (sarokkötések) szerkesztése.	Keretkötések (T kötések, keresztkötések). Kávakötések szerkesztése.

Fa- és bútoripari alapgyakorlat

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Műszaki dokumentáció részei. Munkavédelmi ismeretek (kézi szerszámok, kézi kisgépek). Kézi szerszámokkal az alpműveletek balesetmentes elvégzése. Kézi szerszámokkal az alapvető keretkötéseket elkészíti rajz alapján (önállóan előkészíti a munkaterületet a szükséges eszközökkel, balesetmentesen végrehajtja a feladatot). Felület előkészítési munkák ismerete. Tűzvédelmi és érintésvédelmi ismeretek. Egészségvédelem-védőfelszerelések ismerete.	Gyártási alapidokumentáció részei. Munkavédelmi ismeretek (kézi szerszámok, kézi kisgépek). Kézi szerszámokkal az alapvető keretkötéseket elkészíti rajz alapján (önállóan előkészíti a munkaterületet a szükséges eszközökkel, balesetmentesen végrehajtja a feladatot). Kárpitosipari terméket készít (párnázott ülőlap bevonása, élek görbe tűvel rejtett varrással). Kézi kisgépek használata, telepített asztalosipari gépek ismerete. Hulladék kezelése.

Mérési alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Mérőeszközök ismerete, kiválasztása. Mérési ismeretek és alkalmazásuk (mértékegységek és átváltások). Mérés dokumentálása, számítások elvégzése.	Alapanyagok mennyiségi mértékegységeinek ismerete. Anyagmennyiség, kihozatal számítása adott feladatnál rajzok alapján (ráhagyások figyelembevételével).

ASZTALOS

Anyagismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Fűrészipari termékek jellemzői, kiválasztása, felhasználása. Fűrnérok ismerete.	Rétegelt lemez-bútorlapok jellemzői, felhasználási területeik.
11. évfolyam	MDF-lemez és HDF-lemez jellemzői, felhasználási területe.	Forgácslapok és OSB lapok jellemzői, felhasználási területe.

Asztalos gépismeret

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Faipari alapgépek ismerete (fűrészek, gyaluk, marók).	Faipari alapgépek ismerete (Fűrők, csiszolók, élezők, elszívók, prések, kompresszorok).).
11. évfolyam	Furnérozás gépei, és technológia, alkalmazott ragasztók. Gépek védő berendezései. Felületkezelés gépei.	Felületkezelés gépei, eszközei. CNC-megmunkáló gépek.

Asztalosipari CAD- és CNC- technológia

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	CAD-alapok. Tervezőprogramok. Felhasználói felület, és fájltypusok ismerete.	Rajzkészítés számítógéppel. Síkbeli rajzok.

11. évfolyam	Rajzkészítés számítógéppel. Eszköztára, sablonok, nyomtatás ismerete. CNC-gépek ismerete, szerszámpanya.	Munkavégzés CNC-gépekkel. Munkabiztonsági ismeretek. Szerszámok és munkadarab előkészítése. Karbantartási ismeretek.
--------------	--	--

Bútoripari termékek gyártása

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Portfóliók készítése (1 termékről). Bútoripari termékek szerkezete, gyártásuk során használt anyagok, összeépítésük (asztalok, tárolóbútorok)	Portfóliók készítése (2 termékről, összesen 3 projekt). Bútoripari termékek szerkezete, gyártásuk során használt anyagok, összeépítésük (beépített bútorok, konyhabútorok, ülő és fekvő bútorok, székek, lapszerkezetű bútorok). Helyszíni felmérés. Ragasztóanyagok felhasználása. Szerelési ismeretek.
11. évfolyam	Portfólió készítése (1 termékről), műszaki dokumentáció összeállítása.	Vizsgaremek projekt készítése, műszaki dokumentáció összeállítása.

Épületasztalos- ipari termékek gyártása

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Nyílászárók alapanyagai, szerkezeti felépítése. Vasalatok. Ragasztóanyagok. Üvegek. Felületkezelés. Nyílászárók felépítése, jellemzői, csoportosítása.	Ajtók típusai, alapanyagai, tulajdonságai, szerkezete. Portfólió készítése.
11. évfolyam	Hagyományos és korszerű tokszerkezetek, ajtó és ablakszerkezetek. Lépcsők felépítése, gyártása.	Fa burkolatok. Épületasztalos ipari szerelési ismeretek.

Integratív ismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Műszaki dokumentáció részei, és azok részletes felépítése-tartalma (rajzok, műszaki leírás, szabásjegyzék).	Műszaki dokumentáció részei, és azok részletes felépítése-tartalma (szabásterv, műveletterv, árkalkuláció). Portfóliókészítési ismeretek.
11. évfolyam	Portfóliók értékelési követelményei. Ellenőrzés. informatikai eszközök használata prezentáláskor.	Megrendelés dokumentálása. Számlázási ismeretek. Árajánlat készítés.

ÉPÍTŐIPARI ÁGAZATI ALAPOKTATÁS

Építőipari alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Törekszik az építőipar alapjainak megértésére, rendszerezésére.	A tanulók megismerik az építőipar feladatait, illetve azt, hogy a feladatok megvalósítási folyamatában melyik szakma milyen tevékenységet végez.

Építőipari kivitelezési alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	a tanulók megismerkednek az építőipari munkafolyamatokhoz kapcsolódó szakmák szerszámaival, anyagaival, eszközeivel, gépeivel.	Az építőipari tevékenységek és folyamatok megismerése manuális tevékenység keretében.

Építőipari rajzi alapismeretek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	Méretarányok biztos ismerete, egyszerűbb épületek rajzainak értelmezése, rajzok olvasása Terület, kerület, térfogat és felszín számítása Mértékegységek, átváltások	Az építőiparban alkalmazott rajzok, dokumentációk megismerése és a szakmákhoz kapcsolódó rajzok készítése Lapméretek, dokumentumméretek, méretarányok biztos ismerete, egyszerűbb épületek rajzainak értelmezése, rajzok olvasása

Munka- és környezetvédelem

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
9. évfolyam	munkavédelem fogalma, területei, gépek, eszközök biztonsági követelményei Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések Tárgyi feltételek a munkavédelemben, védőfelszerelések	Az építőiparban alkalmazott rajzok, dokumentációk megismerése és a szakmákhoz kapcsolódó rajzok készítése Lapméretek, dokumentumméretek, méretarányok biztos ismerete, egyszerűbb épületek rajzainak értelmezése, rajzok olvasása

BURKOLÓ

Beltéri burkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Beltéri burkolatok, burkolási technológiák	burkolóanyagokat, ragasztóanyagokat, kiegészítő elemeket ismer, anyag és gyártásismeret, építési ismeretek, szerszám-, eszköz- és gépismeret, munka- és környezetvédelem

Burkolás előkészítés

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	mértékegységek, átváltások, terület- és kerületszámítás, térfogat- és felszínszámítás , Burkolatok aljzatai, felület-ellenőrzés, aljzat-előkészítés	Burkolás szerszámai, gép- és eszközismerete, burkolatok anyagszükséglete, burkolatok anyagai, a technológiák, a szerszámok, eszközök, gépek

Burkoló szakmai dokumentáció

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Hidegburkolási terv készítése egyszerűbb felületekhez	Anyagszükséglet számítás meglévő tervdokumentáció alapján

Kültéri burkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Kültéri burkolatok anyagai, megmunkálás eszközei, szerszámai, gépei	Munkafolyamatok technológiai sorrendjének ismerete

Hidegburkolatok dokumentációja

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Hidegburkolatok rajzait olvassa, értelmezi	A tanulók megtanuljanak hidegburkolási terveket készíteni egyszerűbb felületekhez. Megtanulják felmérni a meglévő hidegburkolatot, és tervdokumentációk alapján kiszámolják az

		anyagszükségletet. Cél, hogy a tanuló önállóan el tudja készíteni egy egyszerű felület hidegburkolat kiosztási tervét. Cél továbbá, hogy a tervdokumentációk alapján végzett anyagszükséglet-kalkulációt számítógép segítségével is el tudják végezni, és a kapott eredményeket digitálisan rögzítsék.
11. évfolyam	Hidegburkolatok rajzait olvassa, értelmezi	Hidegburkolatok anyagmennyiségeit kiszámolja

Hideg falburkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Hideg falburkolatok anyagai, megmunkálásuk, kitűzése, aljzatai, technológiák	A tanulók megtanulják elvégezni a hidegburkolatok fogadószerkezeteinek, fogadófelületeinek ellenőrzését és tisztában legyenek a velük szemben támasztott követelményekkel. Ismerjék meg a hideg falburkolatok készítéséhez szükséges anyagok fajtáit, jellemzőit, illetve az ilyen típusú falburkolatok készítésére vonatkozó előírásokat. Tanuljanak meg hidegburkolási terveket készíteni egyszerűbb felületekhez. Képesek legyenek meghatározni a hideg falburkolatok anyagainak elhelyezési technológiáit és a tervdokumentációk alapján anyagszükségletet tudjanak számolni

Hideg padlóburkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Matematikai alapok: téglalap, háromszög, kör, összetett síkidomok területe, kerülete. SZázalékszámítás. Alaprajz alapján burkolandó padlófelület és lábazat mennyiségyszámítás	Alaprajz és rétegtrend alapján anyagszükséglet számítása: burkoló anyag, fuga, ragasztó, aljzatkiegyenlítés, aljzatbeton.

Különleges burkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Különleges burkolatok anyagai, előkészítése, kitűzés, technológiák	A leendő szakemberek megismerjék a különleges burkolatokat és azok fogadófelületeinek kialakítására vonatkozó előírásokat. Tanulják meg alkalmazni a felhasznált anyagokra vonatkozó különleges technológiákat. A megszerzett tapasztalatok segítségével felismerik a különleges kültéri és beltéri burkolatok hibáit. Tanulják meg elkészíteni egyszerűbb felületek burkolati tervét, és kiszámítani a tervezett munka anyagszükségletét. Ismerje meg a munkafolyamatokra vonatkozó munkavédelmi előírásokat

Különleges burkolatok dokumentációja

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Felmérési vázlatot készít, burkolási tervet olvas, értelmez	Különleges burkolatok anyagmennyiségét kiszámolja

Melegburkolás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Melegburkolatok anyagai, melegburkolás szerszámai, eszközei, melegburkolási technológiák	Tudni kell a melegburkolatok készítéséhez szükséges anyagok fajtáinak, jellemzőinek ismertetését, illetve a melegburkolatok készítésére vonatkozó előírásokat. Tanuljanak meg egyszerűbb felületekhez melegburkolási terveket készíteni. Ismerjék meg a melegburkolatok anyagainak, elhelyezési technológiáit, és legyenek képesek tervdokumentációk alapján anyagszükségletet számolni

Melegburkolatok dokumentációja

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Melegburkolatok rajza, felmérése, mennyiségszámítása	Melegburkolási tervet készít egyszerűbb felületekhez. Felméri a meglévő melegburkolatok. Melegburkolati tervdokumentációk alapján anyagszükséglet számol. a tanulók önállóan el tudják készíteni egy egyszerű felület burkolat-kiosztási tervét, tervdokumentációk alapján a burkolási munkák anyagszükségletet kiszámol

Térburkolás

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Térburkolatok anyagainak, szerszámainak, gépeit ismeri	A térburkolás munkafolyamatát ismeri

Térburkolatok dokumentációja

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
11. évfolyam	Térburkolási rajzokat olvas, értelmez	Térburkolási tervekről anyagmennyiséget számol

KŐMŰVES

Falszerkezetek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Falszerkezetek és falazóhabarcsok anyagai, teherhordó és nem teherhordó falszerkezetek	Ismeri a tanuló a falszerkezeteket és falazati rendszereket, építési rendszereket; a szerkezeti kapcsolatokat
11. évfolyam	Kémények, szellőzők, épületek bontása és falszerkezetek	Ismeri a tanuló a falszerkezeteket és falazati rendszereket, építési rendszereket; a szerkezeti kapcsolatokat

Földmunkák, alapok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	mértékegységek, átváltások, terület- és kerületszámítás, térfogat- és felszínszámítás	Ismeri a talajok fajtáit jellemzőit, a földmunkák elvégzésére vonatkozó előírásokat. Ismeri a síkalapok alkalmazási területeit, az azok szerkezeti kialakítására vonatkozó előírásokat
11. évfolyam	Ismeri a beton, vasbeton szerkezetekhez szükséges alapanyagokat és a helyszínen készített beton és vasbeton előállítási módjait	Ismeri az alapozási terveket, a sík és mélyalapok ábrázolását, alkalmazza a szükséges szakmai számítási ismereteket

Koszorúk, boltozatok, födémek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Koszorúk szerkezeti kialakítása, födémek fajtái, boltozatok fogalma	A boltozatok szerkezeti jellemzőinek ismerete. Koszorúk szerkezeti jellemzőinek ismerete, a monolitikus és előregyártott szerkezeti elemek kapcsolatának kialakítása, Hagyományos és korszerű födém típusok sajátosságainak megismerése.
11. évfolyam	Erkélyek, függőfolyosók, loggiák, födémek, koszorúk	Betonozási munkák során alkalmazandó zsaluzatok, állványzatok, ideiglenes alátámasztó szerkezetek építésének és bontásának technológiai ismerete

Kültéri burkolatok

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Térburkolás, kültéri falburkolat	A kőműves munkához kapcsolódó, egyszerű ragasztott lábazatburkolat készítéséhez szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása. Látszó téglaburkolatú réteges falszerkezet kivitelezése. Térburkolatok készítéséhez szükséges anyagok fajtáinak, jellemzőinek ismerete. Térburkolatok készítésére vonatkozó előírások elsajátítása
11. évfolyam	Térburkolás, kültéri falburkolat	A kőműves munkához kapcsolódó, egyszerű ragasztott lábazatburkolat készítéséhez szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása. Látszó téglaburkolatú réteges falszerkezet

		kivitelezése. Térburkolatok készítéséhez szükséges anyagok fajtáinak, jellemzőinek ismerete. Térburkolatok készítésére vonatkozó előírások elsajátítása
--	--	---

Lépcsők, rámpák

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Külső lépcsők, belső lépcsők, rámpák	Az akadálymentes megközelítés miatt a kültéri és a beltéri rámpákat, illetve a szintek áthidalása során nélkülözhetetlen lépcsőket is meg kell ismerniük a tanulóknak.
11. évfolyam	Külső lépcsők, belső lépcsők, rámpák	Az akadálymentes megközelítés miatt a kültéri és a beltéri rámpákat, illetve a szintek áthidalása során nélkülözhetetlen lépcsőket is meg kell ismerniük a tanulóknak.

Nyílásáthidalók, boltövek

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	boltövek, nyílásáthidalók ismerete, anyagszükséglet-számítás	Az előregyártott vasbeton nyílásáthidalások típusai
11. évfolyam	Utólagos nyílaskiváltások készítésének ismerete, anyagszükséglet-számítás	Hagyományos és korszerű nyílásáthidalások anyagainak és készítésének megismerése

Szakmai portfólió

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentációs programok ismerete	A prezentációs programok adta lehetőségek megismerése
11. évfolyam	fényképek, képek szerkesztése prezentációs programok ismerete	Felkészülés a szakmai záróvizsgára a tanuló saját szakmai előmenetelét bemutató prezentáció elkészítésével

Szakmai számítások

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Alépítményi munkák anyagszükséglete, Felépítményi munkák anyagszükséglete, Befejező munkák anyagszükséglete	A már elsajátított szakmai és ahhoz kapcsolódó életszerű számolási ismeretek rendszerezése
11. évfolyam	Alépítményi munkák anyagszükséglete, Felépítményi munkák anyagszükséglete, Befejező munkák anyagszükséglete	a záróvizsga részét képező központi írásbeli vizsgára való feladatok megoldása

Vakolási munkák

Évfolyam	I. félév követelményei	II. félév követelményei
10. évfolyam	Beltéri vakolás, kültéri vakolás	Hagyományos és korszerű vakolási anyagok és technológiák megismerése
11. évfolyam	Beltéri vakolás, kültéri vakolás	Hagyományos és korszerű vakolási anyagok és technológiák megismerése