

GÉPGYÁRTÁS-TECHNOLÓGIAI ISMERETEK ÁGAZATON BELÜLI SPECIALIZÁCIÓ SZAKMAI ÉRETTSÉGI VIZSGA

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

A gépgyártás-technológiai ismeretek ágazaton belüli specializáció szakmai érettségi vizsga részletes érettségi vizsgakövetelményei a IX. Gépészet ágazat következő szakképesítéseinek közös szakmai tartalmát veszik alapul:

- 54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus,
- 54 963 01 Fegyverműszerész.

A) KOMPETENCIÁK

1. Szakmai nyelv- és szóhasználat, beszédkészség

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1. Kommunikáció szakmai nyelven	Tudja megfelelő helyen és módon alkalmazni a szakmai fogalmakat. Legyen képes a fogalmak jelentésváltozatainak megkülönböztetésére.	Legyen képes írásbeli számítási feladatok megoldása során is szakszerű, pontos megfogalmazásokat használni. Legyen képes a szóban és írásban feltett kérdéseket megérteni és megválaszolni. A válasz legyen lényegre törő, szakszerű.
1.2. A szakmai fogalmakkal az ismeretanyag bemutatása, értelmezése	Legyen képes szakmai kifejezések helyes használatára. Legyen képes önálló előadásra.	Legyen képes önálló előadásához értelmező megjegyzéseket hozzáfűzni. Legyen képes kérdéseken alapuló szakmai párbeszédre.

2. Ismeretek adaptív alkalmazása

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1. Ismeretek alkalmazása	Tudja összekötni az elméletben elsajátított ismereteit a gyakorlati alkalmazásokkal. Lássa át adott helyzetben a témához kapcsolódó összefüggéseket.	Tudja felhasználni ismereteit újszerű probléma megoldásához.

2.2. Információ források kezelése	Tudja rendszerezni a kapott információkat. Tudja felhasználni a rendelkezésre álló információkat az adott feladatokhoz.	Tudja megkülönböztetni a probléma megoldásához szükséges információkat és a megoldáshoz nem szükséges információkat.
-----------------------------------	--	--

3. Rendszerező képesség

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. Elvonatkoztatás képessége	Ismerje fel és tudja alkalmazni a tények és törvényszerűségek közötti összefüggéseket.	Legyen képes a probléma rendszerezett, logikusan egymásra épülő megoldására és ez jelenjen meg feleletében valamint feladatmegoldásaiban.
3.2. Lényegkiemelés	Legyen képes lényeges és kevésbé lényeges szempontok megkülönböztetésére.	Legyen képes információk szétválogatására szakmai szempontok alapján.

4. Szakmai számolási készség

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1. A szakmai összefüggések, képletek, mértékegységek értelmezése	Ismerje az alapvető törvényszerűségeket. Legyen képes a feladat megoldásához szükséges képletek, egyenletek kiválasztására. Legyen képes a megfelelő mértékegységek alkalmazására.	Tudjon összetett feladatok esetén logikai kapcsolatot találni az egyes részfeladatok között.
4.2. A szakmai összefüggések, képletek, mértékegységek használata	Legyen képes a képletekbe történő pontos behelyettesítés elvégzésére, az egyenletek rendezésére. Legyen képes a mértékegységek átváltására, az SI helyes használatára.	Tudjon normál alakkal számolni. Legyen képes az SI mértékegységrendszerrel eltérő, gyakorlatban használatos mértékegységek helyes használatára.
4.3. A szakmai követelményeknek megfelelő pontosságú számolás	Tudja a számológépet használni a precedencia szabályok figyelembevételével. Legyen képes a kerekítés szabályainak alkalmazására.	Tudja a pontos érték megadását normál alakban és prefixumokkal. Legyen képes a mértékegységtől függő szükséges pontosság megadására.

B) TÉMAKÖRÖK**1. Munkavédelem**

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1. Munkabiztonság	<p>Ismerje a munkavédelem</p> <ul style="list-style-type: none"> - célját, alapfogalmait, területeit, - szervezeti és jogi kérdéseit. <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a munkavégzés tárgyi és személyi feltételeit, - a munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzéseket. <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> - a baleset és a munkabaleset fogalmát, fajtáit, - a munkabalesetek bejelentését, nyilvántartását és kivizsgálását. <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a veszélyforrások kialakulását, - a foglalkozási ártalmak fajtáit. <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - az egyéni és kollektív védelmet, - a személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelményeket. <p>Ismerje a munkavédelmi oktatással kapcsolatos előírásokat, annak dokumentálását.</p> <p>Tudja a kézi és gépi anyagmozgatást, az anyagtárolás szabályait.</p> <p>Tudja a villamos berendezések üzemeltetésének biztonsági szabályait.</p>	<p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a munkahelyi klíma tényezőit, - a munkahelyek megvilágításával kapcsolatos előírásokat, - a színek kialakítását. <p>Ismerje a kockázatelemzés fogalmait, kockázatértékelést.</p> <p>Ismerje a munkaegészségüggyel kapcsolatos előírásokat.</p>
1.2. Tűzvédelem	<p>Tudja meghatározni</p> <ul style="list-style-type: none"> - az égés feltételeit, az anyagok éghetőségét, - a tűzveszélyességi osztályokat, tűzveszélyes 	<p>Ismerje a tűzvédelmi szabályzatot.</p>

	<p>anyagokat,</p> <ul style="list-style-type: none"> - a tűzjelzés módjait, teendőket tűz esetén, - a tűzoltás lehetőségeit, a tűzoltó eszközöket, - a gépek, berendezések tűzvédelmi előírásait, - a tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásait, - a műszaki mentést. 	
1.3. Környezetvédelem	<p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a környezetvédelem területeit, - a környezetszennyezés eseteit, fajtáit, a védekezés lehetséges módjait, - az épített környezet védelmét, - a természetvédelmet, - a víz jellemzőit, a vízszennyezést, - a levegő jellemzőit, a levegőszennyezést, - a hulladékok keletkezését, csoportosítását eredetük, halmazállapotuk, illetve fajtájuk szerint, - a szelektív hulladékgyűjtést, tárolást, - a hulladékok feldolgozását, újrahasznosítását, - a veszélyes hulladékok fogalmát, megkülönböztetett kezelését, tárolását, szállítását. 	<p>Ismerje a globális felmelegedést és hatását a földi életre.</p>

2. Gépészeti alapoó feladatok

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1. Műszaki ábrázolás	<p>Ismerje a rajztechnikai alapszabványokat, előírásokat. Legyen képes a síkmértani szerkesztéseket, lemeztárgy szerkesztett rajzát elkészíteni.</p>	<p>Ismerje a technológiai dokumentációk fogalmát, tartalmát.</p> <p>Ismerje a gépészeti technológiai dokumentációkat</p>

	<p>Tudja a sík- és térmértan közös alapfogalmait.</p> <p>Ismerje az egy, kettő és három képsíkós képsíkrendszer felépítését, fogalom- és jelölésrendszerét.</p> <p>Ismerje a térelemeket, és legyen képes azokat a képsíkokon ábrázolni.</p> <p>Ismerje az illeszkedés (pont-egyenes) és metszés (egyenes-egyenes) alapeseteit.</p> <p>Ismerje kitérő egyenesek esetében a láthatóság eldöntését.</p> <p>Ismerje az európai vetítési rendszert és a vetületrendet.</p> <p>Tudja a vetületi ábrázolás szabályrendszerét, és legyen képes ilyen ábrázolási módokra.</p> <p>Ismerje a síklapú testeket és a forgástesteket, és legyen képes ezeket ábrázolni.</p> <p>Ismerje a szabályos síklapú és forgástestek síkmetszésével létrejövő metszeti idomokat.</p> <p>Legyen képes a kocka, az egyenes hasáb, a gúla, a henger és a körkúp síkmetszésének szerkesztésére.</p> <p>Tudja az axonometrikus ábrázolást, és legyen képes csonkolt kocka és hasáb ábrázolására.</p> <p>Legyen tisztában az áthatás, áthatási vonal, áthatási görbe fogalmával.</p> <p>Ismerje a síklapú testek és a forgástestek áthatását.</p> <p>Ismerje a síklapú test és forgástest áthatását.</p> <p>Ismerje fel az áthatásokat alkatrészrajzokon.</p> <p>Ismerje az összeállítási és részletrajzokat.</p> <p>Tudja</p>	<p>mint információhordozókat, azok formai és tartalmi követelményeit.</p> <p>Tudja a síkmértani szerkesztéseket, legyen képes lemeztárgy szerkesztett rajzát elkészíteni.</p> <p>Tudja a térmértan alaptételeit: illeszkedés, merőlegesség, párhuzamosság, kitérő helyzet, metszés.</p> <p>Tudja a valódi nagyság meghatározásának módszereit.</p> <p>Legyen képes mértani testek síkmetszések szerkesztésére.</p> <p>Tudja a síklapokkal határolt testek felületi hálójának szerkesztését.</p> <p>Tudja a forgástestek palástkiterítésének szerkesztését.</p> <p>Legyen képes felületi hálók és palástkiterítések szerkesztésére.</p> <p>Tudja az axonometrikus ábrázolást és legyen képes mértani testek axonometrikus ábrázolására.</p> <p>Tudja a síklapú testek áthatásának szerkesztését.</p> <p>Tudja a forgástestek áthatásának szerkesztését.</p> <p>Tudja síklapú test és forgástest áthatásának szerkesztését.</p> <p>Legyen képes áthatások szerkesztésére.</p> <p>Tudja a felületi érdesség geometriai jellemzőit rajzvázlattal bemutatni.</p> <p>Tudja a felületi érdesség mérőszámait, meghatározásuk elveit és a rajzi megadásukat.</p> <p>Ismerje és legyen képes alkalmazni a felületi minőség, a felületkikészítés és a hőkezelés megadására szolgáló rajzjeleket.</p> <p>Ismerje a tűrésetlen méretek esetén alkalmazandó</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - a metszet és a szelvény fogalmát, - a metszet- és szelvényábrázolások formai követelményrendszerét, - a metszetek csoportosítását (egyszerű és összetett metszetek), - a különleges metszeti ábrázolásokat, - a szelvények fajtáit és elhelyezési lehetőségeit a rajzokon, - a metszet és szelvény alkalmazásának szabályait. <p>Legyen képes metszetek és szelvények ábrázolására.</p> <p>Ismerje a géprajzi egyszerűsítéseket, különleges ábrázolási módokat.</p> <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a méretmegadás formai követelményrendszerét, - a mérethálózat felépítését, különleges méretmegadásokat, - a mérethálózat fogalmát, a méretek típusait, - a mérethálózat felépítésének elveit. <p>Legyen képes alkatrészrajzokon mérethálózatot készíteni.</p> <p>Tudja a felületi minőség fogalmát, a felület egyenetlenségeit,</p> <p>Ismerje a felületi érdesség geometriai jellemzőit. Ismerje és legyen képes alkalmazni a felületi minőség megadására szolgáló rajzjeleket.</p> <p>Tudja és alkalmazza a tűrések és illesztések jelölésrendszerét.</p> <p>Ismerje és tudja használni a tűréstáblázatokat, és legyen képes a táblázatok alapján illesztési számítási feladatok</p>	<p>pontosságra vonatkozó előírásokat.</p> <p>Legyen képes tűréstáblázatok és számítások alapján tűrés- és illesztési feladatok megoldására.</p> <p>Legyen képes alkalmazni alkatrészrajzokon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a rugók ábrázolását, - a gördülőcsapágyak ábrázolásának módjait, - a hegesztett kötések ábrázolását, - a hegesztési varratok jellemzőit, rajzjeleit, - a hegesztett kötések rajzi jelöléseit, méretmegadásait, - a forrasztott és ragasztott kötések jelöléseit, - a nem oldható kötések jelképes ábrázolásait, - a csövek és csőkötések bemutatását, ábrázolásait, - a csővezetékek rajzjeleit. <p>Ismerje a munka tárgyára, céljára vonatkozó rajzdokumentumokat.</p> <p>Tudja az összeállítási rajzok követelményeit.</p> <p>Legyen képes összeállítási rajzok elemzésére.</p>
--	---	---

	<p>megoldására alaplukrendszerben és alapcsap rendszerben.</p> <p>Ismerje az alak- és a helyzettűrések fajtáit és jelöléseit, legyen képes azokat értelmezni, illetve megadni adott alkatrészrajzon.</p> <p>Ismerje a jelképes ábrázolásokat, és legyen képes értelmezni azokat alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a rugók ábrázolása, - a gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai, - a hegesztett kötések ábrázolása, - a hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei, - a hegesztett kötések rajzi jelölései, méretmegadásai, - a forrasztott és ragasztott kötések jelölései, - a nem oldható kötések jelképes ábrázolásai, - a fogazott alkatrészek (fogaskerekek) műhelyrajzának követelményei, - csövek és csőkötések bemutatása, ábrázolásai. <p>Ismerje a jelképes ábrázolásokat, és legyen képes értelmezni és alkalmazni azokat alkatrészrajzokon és összeállítási rajzokon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása, - az orsómenet és anyamenet jelölése, - a csavarmenetek méretmegadása, - a bordás tengelykötés és ábrázolása, 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - a fogazott alkatrészek jelképes ábrázolásai, - a fogazatok jellemző adatai, méretei, <p>Ismerje a műhelyrajzok fajtáit és jellemzőit, követelményeit.</p> <p>Tudja a rajzkészítési és rajzszámozási rendszereket.</p>	
2.2. Gépészeti anyagok	<p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> – az anyagok mikroszerkezetét, – a mikroszerkezet és a tulajdonságok kapcsolatát, - a fémes kötésű anyagok tulajdonságait. <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> - az ipari anyagok csoportosítását, - alkalmazásuk szerint, - a halmazállapotuk szerint, - az eredetük szerint, - felhasználás szerint. <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> – az anyagok tulajdonságait, - a fizikai tulajdonságokat, - a kémiai tulajdonságokat, - a mechanikai tulajdonságokat, - a technológiai tulajdonságokat. <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> – a fémek és az ötvözetek tulajdonságait, - a színfémek (tisztá fémek) tulajdonságait, - a színfémek kristályosodását, - az ötvözetek kristályosodását, - az egyensúlyi diagramokat, - a Fe-Fe₃C diagramot. <p>Ismerje az ipari vasötvözeteket</p> <ul style="list-style-type: none"> - az acélok és az öntöttvasak csoportosítását, felhasználási területeiket, - a hűtési sebesség hatását az acélok 	<p>Tudja az ikerdiagramot.</p> <p>Tudja a szennyezők hatását az acélok tulajdonságaira.</p> <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - az ón, ólom és a horgany ötvöző anyagait, ötvözeteinek osztályozását és jelöléseit az MSZ és EN szerint. <p>Ismerje a kenőanyagokat és tudja az alkalmazási területeiket.</p> <p>Ismerje - a szerves ipari anyagokat,</p> <ul style="list-style-type: none"> - a fát és ipari felhasználását, - a papírt és ipari felhasználását, - a gumit és ipari felhasználását, - a szálanyagokat és ipari felhasználásukat, - a bőrt és ipari felhasználásukat, <p>Ismerje a műanyagok feldolgozási technológiáit.</p> <p>Ismerje az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjait, az anyagok kikeresését táblázatokból és szabványokból.</p>

	<p>szövetszerkezetére, tulajdonságaira, - az ötvözőelemek hatását az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira, - a legfontosabb acélfajták alkalmazási területeit, kiválasztás szempontjait.</p> <p>Ismerje az acélok és a vas- és acélöntvények osztályozását és jelöléseit a MSZ és EN szerint.</p> <p>Ismerje a nem vasalapú fémes szerkezeti anyagokat:</p> <p>- a könnyűfémeket és ötvözeteiket (alumínium, magnézium, titán), - a nehézfémeket és ötvözeteiket (fekete fémeket és ötvözeteiket: nikkel, szilícium, mangán, króm, volfrám, vanádium; színesfémeket és ötvözeteiket: réz, ón, ólom, horgany).</p> <p>Ismerje - az alumínium ötvöző anyagait, ötvözeteinek osztályozását és jelöléseit az MSZ és EN szerint, - a réz ötvöző anyagait, ötvözeteinek osztályozását és jelöléseit az MSZ és EN szerint.</p> <p>Ismerje a kerámiákat - a hagyományos kristályos oxidkerámiákat (szilikátkerámiákat), - az üveget, - a műszaki kerámiákat.</p> <p>Ismerje a kompozitokat.</p> <p>Ismerje a szinterelt szerkezeti anyagokat.</p> <p>Ismerje a műanyagokat (természetes alapú műanyagokat, mesterséges alapú műanyagokat)</p> <p>Ismerje a kenőanyagokat.</p>	
--	---	--

	<p>Ismerje a korrózió elleni védelmet</p> <ul style="list-style-type: none"> - a korrózió fajtáit, - a korrózió elleni védekezés módjait. <p>Ismerje a szabvány fogalmát, a magyar és a nemzetközi szabványok jelölését.</p>	
2.3. Műszaki mechanika	<p>Tudja a statika alapfogalmait, alaptételeit és szerkesztési, illetve számítási eljárásait:</p> <ul style="list-style-type: none"> – az erőket, erőrendszereket, – az eredő, egyensúlyozó erő fogalmát, – az erő forgatónyomatékát, a nyomatéki tételt és alkalmazását, – az erőpár fogalmát, erő áthelyezés módszerét, – a statika alaptételeit, azok alkalmazását, – a közös hatásvonalú, a párhuzamos és a közös pontban metsződő síkbeli erőrendszer eredőjét. <p>Legyen képes a statikai alapismeretekkel kapcsolatos feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Ismerje az egyensúlyi szerkezeteket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – az egyensúly szerkesztési és számítási feltételeit, – a kényszereket (támasz, kötél, statikai rúd, csukló és befogás esetén) és a bennük ébredő reakciókat. <p>Legyen képes egyszerűbb kialakítású egyensúlyi szerkezetekkel kapcsolatos feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással</p> <p>Ismerje a súlypont és a súlyvonal fogalmát.</p> <p>Tudja</p>	<p>Legyen képes a statikai alapismeretekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Tudja a szabadságfok, a kötöttség, a határozottság fogalmát,</p> <p>Legyen képes az egyensúlyi szerkezetekkel kapcsolatos feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Legyen képes súlypont-meghatározással kapcsolatos összetett feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> - a megoszló terhelésű tartók reakcióit és igénybevételi ábráit, - a vegyes terhelésű tartók reakcióit és igénybevételi ábráit, <p>Legyen képes a kéttámaszú, illetve egyik végén befogott tartókkal kapcsolatos összetett feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Tudja a szerkezetek stabilitását, legyen képes kiszámolni a stabilitás mértékét.</p> <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> - az igénybevételek Wöhler-féle osztályozását, - a feszültség eloszlásának eseteit, - a párhuzamos tengelyek tételét, - összetett síkidomok inercianyomatékának és

	<p>- az egyszerű és összetett síkidomok súlypontjának meghatározásának módszereit,</p> <p>- az elsőrendű, statikai nyomatékot és meghatározását.</p> <p>Legyen képes súlypont-meghatározással kapcsolatos feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Ismerje</p> <p>- a statikailag határozott kéttámaszú, illetve egyik végén befogott tartószerkezeteket,</p> <p>- a tartók fajtáit, gerendatartók jellemzőit,</p> <p>- a koncentrált erőkkel terhelt tartók reakcióit és igénybevételi ábráit,</p> <p>- állandó intenzitású megoszló terheléssel terhelt tartók reakcióit és igénybevételi ábráit,</p> <p>- a veszélyes keresztmetszet fogalmát és jelentőségét.</p> <p>Legyen képes a kéttámaszú, illetve egyik végén befogott tartókkal kapcsolatos feladatokat megoldani szerkesztéssel és számítással.</p> <p>Ismerje a szilárdságtan témakörét, az igénybevételi módokat, a méretezési és ellenőrzési elveket, módszereket.</p> <p>Tudja</p> <p>- az egyszerű és összetett igénybevétel fogalmát,</p> <p>- a normál és csúsztató feszültség fogalmát,</p> <p>- a határfeszültség, a biztonsági tényező és a megengedett feszültség fogalmát,</p> <p>- az egyes igénybevételek hatására ébredő mechanikai feszültségek fajtáját és meghatározásának módját,</p> <p>- az egyes igénybevételek hatására bekövetkező</p>	<p>keresztmetszeti tényezőjének a meghatározási módját,</p> <p>- az inerciasugár fogalmát.</p> <p>Legyen képes az igénybevételek hatására ébredő feszültségekkel és alakváltozásokkal kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja a kihajlás jelenségét és a kihajlásra történő ellenőrzést.</p> <p>Legyen képes a húzó és nyomó igénybevételekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja az egyenszilárdságú tartókat.</p> <p>Legyen képes a hajlító igénybevétellel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja a hajlítással párosult nyírást.</p> <p>Legyen képes a nyíró igénybevétellel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Legyen képes a csavaró igénybevétellel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Legyen képes az összetett igénybevétellel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja</p> <p>- a Smith-féle és a Haigh-féle biztonsági területek szerkesztésének módszerét,</p> <p>- a kifáradási határfeszültség meghatározásának módszerét,</p> <p>- a jellegzetes alkatrészek méretezését kifáradásra.</p> <p>Legyen képes a megadott feszültség adatok alapján a</p>
--	---	--

	<p>alakváltozások fajtáját és meghatározásának módját,</p> <ul style="list-style-type: none"> - a normál és csúsztató feszültségek Hooke törvényét, a rugalmassági és a csúsztató rugalmassági tényezőt, - egyszerű síkidomok másodrendű, inercia nyomatékait, keresztmetszeti tényezőit. <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a húzó és nyomó igénybevételt, - az alakváltozást húzó és nyomó igénybevétel esetén, - a húzás (nyomás) alapegyenletét, - a húzott rudak szilárdsági méretezését, ellenőrzését, - a nyomás különleges eseteit, a hőmérséklet-változás okozta húzó-nyomó igénybevételeket, a felületi és palástnyomást, - a túlnyomás alatt álló hengeres tartályok, a vékony falú hengeres tartályok és csővezetékek méretezését. <p>Legyen képes a húzó és nyomó igénybevételekkel kapcsolatos feladatokat megoldani számításal.</p> <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a hajlító igénybevételt - az alakváltozást hajlító igénybevétel esetén, - a semleges szálak, a szélső szálak fogalmát, - a hajlítás alapegyenletét, - a feszültségmegoszlást a vizsgált keresztmetszetben hajlító igénybevétel esetén, - kéttámaszú és befogott tartók alakváltozásait hajlító igénybevétel esetén, 	<p>kifáradási biztonsági területek meghatározására szerkesztéssel.</p>
--	---	--

	<p>- a méretezést, ellenőrzést, a terhelhetőséget hajlító igénybevétel esetén.</p> <p>Legyen képes a hajlító igénybevétellel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a nyíró igénybevételt: - a tiszta nyírást, - az alakváltozást nyíró igénybevétel esetén, - a nyírás alapegyenletét, - a méretezést, ellenőrzést, terhelhetőséget nyíró igénybevétel esetén. <p>Legyen képes a nyíró igénybevétellel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje a csavaró igénybevételt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a tiszta csavarást, - az alakváltozást csavaró igénybevétel esetén, - a csavaró igénybevétel alapegyenletét, - a feszültségeloszlást a terhelt keresztmetszet mentén, - a méretezést, ellenőrzést, terhelhetőséget kör keresztmetszetű tengelyek és vastag falú csövek csavaró igénybevétele esetén. <p>Legyen képes a csavaró igénybevétellel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja az összetett igénybevételt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - az összetett igénybevétel fogalmát, fajtáit, - az egyirányú összetett igénybevételt, - a többirányú összetett igénybevételt. 	
--	---	--

	<p>Ismerje az anyagok kifáradását, az ismételt igénybevételt a kifáradási jelenség okait, az anyagfáradást okozó terheléseket.</p>	
<p>2.4. Gépészeti technológiák</p>	<p>Ismerje az öntés alapfogalmait. Tudja az öntési eljárások csoportosítását a minta tartóssága alapján.</p> <p>Ismerje az általános öntési eljárásokat (öntés homokformába, héjformázás, precíziós öntés, kokillaöntések, centrifugál öntések, nyomásos öntések).</p> <p>Ismerje az öntési hibákat.</p> <p>Ismerje a képlékeny hidegalakítás jellemzőit.</p> <p>Ismerje a képlékeny melegalakítás jellemzőit.</p> <p>Ismerje a hideg és a meleg hengerlés technológiáját, a hengerelt termékek jellemzőit.</p> <p>Ismerje a hengerjártokat.</p> <p>Ismerje a huzal- és rúdhúzás technológiáját.</p> <p>Ismerje a kovácsoló eljárások fajtáit, jellemzőit, alkalmazásukat és szerszámaikat.</p> <p>Ismerje a kovácsolás gépeit.</p> <p>Tudja a csőgyártó eljárások csoportosítását.</p> <p>Ismerje a varrat nélküli és a varratos csövek gyártásának technológiáit.</p> <p>Ismerje a lemezalakító eljárások (darabolás, kivágás, lyukasztás, mélyhúzás, hajlítás) technológiáját, szerszámaikat.</p> <p>Ismerje a hidegalakítás gépeit.</p> <p>Ismerje a húzási fokozat és a fokozati tényező fogalmát, legyen képes ezekkel egyszerű számításokat végezni.</p> <p>Ismerje az anyagkihozatal és a sávterv fogalmakat.</p>	<p>Tudja az öntvénytervezés szempontjait.</p> <p>Tudja a térfogatalakító eljárásokat (zömítés, redukálás, folytatás).</p> <p>Tudja meghatározni a darabolás, a kivágás, a lyukasztás, a mélyhúzás erő-, munka-, teljesítményigényét.</p> <p>Tudjon egyszerű sávtervet készíteni.</p> <p>Tudja az anyagok hőtechnikai jellemzőit.</p> <p>Ismerje az öntészeti vasak hőkezeléseit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szürkevas hőkezeléseit: feszültségcsökkentő izzítás, lágyítás, keményítő hőkezelések, szívósságfokozó hőkezelések, - fehérvas hőkezelése: temperálás (fekete, fehér). <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - a színesfémek és ötvözeteik hőkezeléseit, - az újrakristályosító lágyítást, feszültségcsökkentést, homogenizáló izzítást, nemesítést. <p>Ismerje az alumíniumötvözetek hőkezeléseit.</p> <p>Ismerje az egyéb hegesztő eljárásokat (dörzsgehesztés, salakhegesztés, termithegesztés, sugárhegesztések).</p> <p>Ismerje a hegesztési hibákat.</p> <p>Tudja a forgácsképződés mechanizmusát.</p> <p>Tudja a szerszám élgeometriát.</p> <p>Tudja a forgácsolási paraméterek közötti összefüggéseket.</p>

	<p>Legyen képes számítással meghatározni anyagkihozatali tényezőt.</p> <p>Ismerje a porkohászat alkalmazási területeit, technológiáját, a porkohászati termékeket.</p> <p>Ismerje a fémporok előállítási módjait, a sajtolást, a zsugorítást.</p> <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> - a hőkezelés fogalmát, feladatát, célját, - a hőkezelés szakaszait, - a hőkezelések csoportosítását. <p>Tudja az ipari vasötvözetek hőkezeléseit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - az acélok hőkezeléseit: - a teljes keresztmetszetű hőkezeléseket: - egyneműsítő hőkezelések: feszültségcsökkentés, újrakristályosítás, lágyítás, diffúziós izzítás, - keményítő hőkezelések: martenzites (közönséges) edzés, különleges edzés, - szívósságfokozó hőkezelések: nemesítés, normalizálás, patentírozás, - a felületi hőkezeléseket: - összetételt nem változtató módszerek: lángedzés, indukciós edzés, mártóedzés, - összetételt változtató: betétedzés, nitridálás. <p>Tudja a hegesztési fogalmát, eljárások csoportosítását.</p> <p>Ismerje a varratípusokat.</p> <p>Ismerje a gázhegesztés jellemzői, gázait, berendezéseit, technológiáját.</p>	<p>Ismerje a jellegzetes esztergálási műveleteket:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menetesztergálást, - alakesztergálást, - rovátkolást, recézést. <p>Legyen képes elvégezni összetett esztergálás forgácsolástechnológiai számításokat.</p>
--	---	--

	<p>Ismerje a lángvágás elvét, feltételeit, eszközeit, technológiáját.</p> <p>Ismerje az ívhegesztések fajtáit, eszközeit, berendezéseit, technológiáit. (bevont elektródás kézi ívhegesztés, fedett ívű automata hegesztés, védőgázos ívhegesztések)</p> <p>Ismerje az ellenállás-hegesztések eljárásváltozatait, eszközeit, berendezéseit, technológiáját.</p> <p>Ismerje a hegesztési hibákat.</p> <p>Tudja a gépi forgácsolás</p> <ul style="list-style-type: none"> - alapfogalmait, - módjait. <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> - alapeljárások gépeit, - mozgásviszonyait, <p>Tudja az esztergálás</p> <ul style="list-style-type: none"> - technológiáját, - a munkafolyamatainak mozgásviszonyait, - szerszámait, - technológiai adatainak meghatározását. <p>Ismerje a csúcsesztergák felépítését.</p> <p>Tudja a forgácsolási paraméterek közötti összefüggéseket.</p> <p>Ismerje a csúcsesztergákon</p> <ul style="list-style-type: none"> - a munkadarab befogását, - a szerszám befogását. <p>Ismerje az esztergakések fajtáit, részeit, élszögeit.</p> <p>Ismerje a jellegzetes esztergálási műveleteket:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hosszesztergálást, - síkesztergálást, - kúpesztergálást. <p>Ismerje a menetesztergálás alapjait.</p>	
--	---	--

	Legyen képes elvégezni esztergálás forgácsolástechnológiai számításait.	
2.5. Gépelemek	<p>Ismerje a gépelemek fogalmát, csoportosítását.</p> <p>Ismerje a gépészet területén alkalmazott oldható és nem oldható kötési módokat.</p> <p>Tudja a csavarokat és csavarkötéseket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a csavarok funkcióját és fajtáit, – a menetprofilokat és a jellemző méreteket, – az erőhatásokat és nyomatékokat a csavarmenetekben, – a csavarkötés meghúzási nyomaték-szükségletét, – mozgató orsók emelési nyomaték-szükségletét, – a kötőcsavarok szilárdsági méretezését, – a csavarok anyagát és gyártását, – a szabványos csavarokat, csavaranyákat és csavarbiztosításokat. <p>Legyen képes a csavarokkal és csavarkötésekkel kapcsolatos feladatokat megoldani számításával.</p> <p>Ismerje a szeg- és csapszegkötések kialakítását, méretezését.</p> <p>Ismerje a forgó alkatrészek oldható kötéseit:</p> <ul style="list-style-type: none"> – az ékkötéseket, – a reteszkötéseket, – a kúpos kötést, – a bordás és profilos tengelykötéseket. <p>Legyen képes ék- és reteszkötéssel kapcsolatos</p>	<p>Legyen képes a csavarokkal és csavarkötésekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számításával.</p> <p>Legyen képes a forgó alkatrészek oldható kötéseivel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számításával.</p> <p>Legyen képes a szegecsekkel és szegecskötésekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számításával.</p> <p>Legyen képes a hegesztett, forrasztott és ragasztott kötés szilárdsági méretezését elvégezni.</p> <p>Legyen képes a sajtolt és a zsugorkötés szilárdsági számításait elvégezni.</p> <p>Tudja a tengelyek méretezését statikus összetett igénybevételre.</p> <p>Tudja a tengelyek az ismétlődő igénybevételét és az ismétlődő igénybevételű tengelyek méretezésének módszereit,</p> <p>Tudja a tengely kritikus fordulatszámát.</p> <p>Legyen képes a tengelyekkel kapcsolatos összetett feladatokat számításával megoldani.</p> <p>Ismerje a dilatáció biztosításának lehetőségeit gördülőcsapágyazás esetén.</p> <p>Legyen képes gördülőcsapágyakat terhelés alapján táblázatból kiválasztani.</p> <p>Legyen képes csapágyakkal kapcsolatos feladatokat számításával megoldani.</p> <p>Legyen képes rugókkal kapcsolatos feladatokat megoldani számításával.</p>

	<p>feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje a szegecseket és szegecskötéseket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a szegecskötés készítését és a szegecsfajtákat, – a kötés kialakításának módjait, – a szegecssek igénybevételét és méretezését, – a különleges szegecseket. <p>Legyen képes a szegecsekkel és szegecskötésekkel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje a hegesztett, forrasztott és ragasztott kötések.</p> <p>Tudja a sajtolt és zsugorkötések illesztési előírásait.</p> <p>Ismerje a tengelyeket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a tengelyek alkalmazását, csoportosítását és szerkezeti kialakítását, – a tengelyek anyagait, az anyag kiválasztás szempontjait, – az álló és forgó tengelyek igénybevételét és méretezését, – a statikus méretezést hajlításra, – a statikus méretezést csavaró igénybevételre, – a tengelykialakítások gyártáshelyes megoldásait, a feszültséggyűjtő kialakítások csökkentésének lehetőségeit. <p>Legyen képes a tengelyekkel kapcsolatos feladatokat számítással megoldani.</p> <p>Ismerje a sikló-és gördülőcsapágyakat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a csapágyazás szükségességét, a kiválasztás szempontjait, 	<p>Legyen képes a fékekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Legyen képes a csövekkel kapcsolatos összetett feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Tudja</p> <ul style="list-style-type: none"> – a fogazat lefejtésének elvét – az általános, egyenes, hengeres külső fogazatot, – az elemi ferde, hengeres külső fogazatot, – az elemi, egyenes kúpfogazatot, – a fogaskerek geometriai jellemzőinek meghatározását, – a fogaskerek gyártását, – a fogaskerek mérését, – a fogaskerek szilárdsági méretezését. <p>Legyen képes a fogaskerekkel kapcsolatos összetett feladatokat számítással megoldani.</p> <p>Ismerje</p> <ul style="list-style-type: none"> – az általános, egyenes, hengeres külső fogazatú hajtást, – az elemi ferde, hengeres külső fogazatú hajtást, – az elemi, egyenes kúpfogazatú hajtást, – a lánchajtás méretezését, ellenőrzését, szerelését, – a karmos és bütykös mechanizmusokat, – az ékszíjhajtás szerelését és méretezését, szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból, – az ipari hajtóműveket: <ul style="list-style-type: none"> – a feladatait, típusait, – a fokozatos, illetve a fokozat nélküli szabályozás lehetőségeit, – a fokozati tényező fogalmát. <p>Legyen képes a hajtások méretezésével és a</p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – a radiális, axiális és radiax csapágyazásokat, – a siklócsapágyak súrlódási viszonyait, kenését, és a Stribeck-diagramot. – a siklócsapágyaknál a tömítési és porvédelmi megoldásokat. – a siklócsapágyak szerkezeti kialakítását és anyagait, – a gördülőcsapágyak fajtáit, – a gördülőcsapágy-táblázatok használatát, – a gördülőcsapágyak beépítését, illesztését és kenését, – gördülőcsapágyak tömítési és porvédelmi megoldásait, – a különleges gépiparban használatos csapágyazásokat <p>Ismerje a tengelykapcsolókat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a tengelykapcsolók feladatát, kiválasztásának általános szempontjait, – az erőzáró és alakzáró tengelykapcsolókat, – a merev tengelykapcsolókat, – a kiegyenlítő tengelykapcsolókat, – a rugalmas tengelykapcsolókat, – oldható kapcsolókat, – a különleges tengelykapcsolókat. <p>Legyen képes a tengelykapcsolókkal kapcsolatos számítási feladatokat elvégezni.</p> <p>Ismerje a rugókat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a rugók feladatát, rugóállandó, rugómerevség fogalmát, – a rugókarakterisztikákat, – a rugók fajtáit és igénybevételüket, – a rugók anyagát és gyártását, – a különleges rugókat. 	<p>hajtóművekkel kapcsolatos összetett számításokat elvégezni.</p>
--	---	--

	<p>Ismerje a lengéscsillapítókat, a lengéscsillapítók feladatát, csoportosításukat.</p> <p>Ismerje a fékeket</p> <ul style="list-style-type: none"> – a fékek feladatát, csoportosításukat, – az egy-és kétpofás fékeket, – a szalagfékeket, – a kúpos féket, – a tárcsás féket, – a lemezes fékeket, – a fékek működtetési módjait. <p>Legyen képes a fékekkel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje a csöveket és csőszerelvényeket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a csövek és csőszerelvények üzemviteli paramétereit, – a csövek anyagait és gyártását, – a csőkötések és csőídomokat, – a csővezetékek áramlástani és szilárdsági méretezését, csővastagság meghatározását, – a csőszerelvényeket. <p>Legyen képes a csövekkel kapcsolatos feladatokat megoldani számítással.</p> <p>Ismerje a fogaskerekeket:</p> <ul style="list-style-type: none"> – fogaskerekek típusait, fajtáit, – fogaskerekek jellemző részeit, – az evolvenst mint fogprofil, valamint az evolvensok kapcsolódási jellegzetességeit, – az alámetszést, határfogszámot, – a modul fogalmát, – az elemi, egyenes, hengeres külső és belső fogazatot, – a kompenzált, egyenes, hengeres külső fogazatot, 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – a fogaskerekek geometriai jellemzőinek meghatározását, – tönkremeneteli módokat, – fogaskerekek anyagait. <p>Legyen képes a fogaskerekekkel kapcsolatos feladatokat számítással megoldani.</p> <p>Ismerje a nyomatékszarmaztató hajtásokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a hajtástechnikai alapösszefüggéseket, teljesítmény, nyomaték, fordulatszám összefüggéseit, – az áttétel fogalmát, kiszámításának módjait, – a kényszerkapcsolatú hajtásokat, a kapcsolódás feltételeit: <ul style="list-style-type: none"> – a fogaskerékajtást: <ul style="list-style-type: none"> – az elemi, egyenes, hengeres külső és belső fogazatú hajtást, – a kompenzált, egyenes, hengeres külső fogazatú hajtást, – a hengeres csigahajtást, méretezését, hatásfokát, – a lánchajtást, – a lánchajtás kialakítását, gépelemeit, elrendezési megoldásait, – a súrlódásos hajtásokat: <ul style="list-style-type: none"> – párhuzamos tengelyű, hengeres külső és belső dörzskerékajtást, – merőleges tengelyű hengeres dörzskerékajtást, – a dörzhajtás ellenőrzését, karbantartását, – laposszíj-hajtást, működési elvét, jellemzőit, méretezését, szíjhajtás gépelemeit, – ékszíjhajtást, ékszíjakat, – az ipari hajtóműveket: <ul style="list-style-type: none"> – a feladatait, típusait, 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - a fokozatos, illetve a fokozat nélküli szabályozás lehetőségeit, - a fokozati tényező fogalmát. <p>Legyen képes dörzskerék-hajtás, lapos-szín-hajtás és fogaskerék-hajtás méretezésével kapcsolatos számításokat elvégezni.</p>	
--	--	--

3. Műszaki mérés

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. Gépészeti alpmérések	<p>Tudja a gépészeti alpmérések alapfogalmait:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a mérés, ellenőrzés fogalmát, - a mérés folyamatát, - a mérési módszereket, - a mértékegységeket, - a tűrést, az illesztést. <p>Ismerje a mérési dokumentumokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a mérési utasítást, - a mérési jegyzőkönyvet, - a műszaki rajzok készítésének lépéseit, olvasását, értelmezését. <p>Ismerje a mérés eszközeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a mérőeszközök csoportosítását, - az értékmutató műszerek kijelző elemeit, - a mérőeszközök (műszerek) metrológiai jellemzőit, - a mérőeszközök kiválasztásának szempontjait, - a mérési segédeszközöket. <p>Ismerje a mérési hibákat, azok csoportosítását, keletkezését, megelőzését.</p> <p>Legyen képes bemutatni</p> <ul style="list-style-type: none"> - a hossz méretek mérését, ellenőrzését, - a hossz mérés eszközeinek csoportosítását, 	<p>Legyen képes bemutatni</p> <ul style="list-style-type: none"> - a finomtapintókat, - az optikai hossz mérő eszközöket. <p>Ismerje a szögmérést optikai úton.</p> <p>Tudja az alak- és helyzetpontosság mérését, ellenőrzését:</p> <ul style="list-style-type: none"> - egyenesség, - síklapúság, - köralak, - hengeresség, <p>illetve</p> <ul style="list-style-type: none"> - párhuzamosság, - merőlegesség, - hajlásszög, - ütés.

	<ul style="list-style-type: none"> - az egyszerű hosszúságmérő eszközöket, - az egyértékű mértékeket, - a tolómérőt, - a mikrométert, - a mérőórát. <p>Ismerje a szögek mérését és ellenőrzését</p> <ul style="list-style-type: none"> - a szögmértékeket, - a mozgószáras szögmérőket, - a szögmérést közvetett eljárással, - a kúpszögmérést. <p>Tudja a felületi érdesség ellenőrzését, mérését.</p>	
<p>3.2. Anyagvizsgálatok</p>	<p>Ismerje az anyaghibákat feltáró vizsgálatokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a jellegzetes hibákat, - a hibakimutatás lehetőségeit, - a darab felületén lévő hibák kimutatására alkalmas vizsgálatokat: - vizuális megfigyelést, - mágneses repedés vizsgálatot, - penetráló folyadékos vizsgálatot, - a belső hibák kimutatására alkalmasakat: - röntgen vizsgálatot, - α sugárzó izotópos vizsgálatot, - ultrahangos vizsgálatot. <p>Tudja a mechanikai tulajdonságok vizsgálatát:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a szilárdsági vizsgálatokat és az azokkal meghatározható jellemzőket, a vizsgálatok jegyzőkönyvezését (legyen képes ezekkel kapcsolatos számításokat elvégezni, a velük kapcsolatos diagramokat értelmezni): - szakítóvizsgálat, - nyomóvizsgálat, - hajlító vizsgálat, 	<p>Ismerje a metallográfiai, fémtani vizsgálatokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a nem fémes zárványok meghatározását acélokban: - lépcsős próbát, - kéttöret próbát, - a Baumann-féle kénlenyomatot, - a maratásos vizsgálatokat, - az edzett töretpróbát.

	<ul style="list-style-type: none"> - ütve-hajlító vizsgálat, - a keménységméréseket és az azokkal meghatározható jellemzőket, a vizsgálatok jegyzőkönyvezését (legyen képes ezekkel kapcsolatos számításokat elvégezni, a velük kapcsolatos diagramokat értelmezni): - statikus vizsgálatokat (Brinell-féle, Vickers-féle, Rockwell-féle), - dinamikus vizsgálatokat (Poldi-féle, Shore-féle). <p>Ismerje a technológiai tulajdonságok vizsgálatát és az azokkal meghatározható jellemzőket:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melegalakíthatósági vizsgálatok, - hidegalakíthatósági vizsgálatok, - mélyhúzás, - csészehúzás, - huzalok csavaró vizsgálat, - hajlító vizsgálat, - hajtogató vizsgálat, - fémcsövek alakíthatóságának vizsgálat, - edzhetőségi vizsgálat. 	
<p>3.3. Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok</p>		<p>Ismerje a sorozatmérés fogalmát, jellemzőit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - átlag, - szórás, - hisztogram, - redukált hisztogram, - empirikus sűrűségfüggvény, - eloszlásfüggvény. <p>Tudjon mérőhasábokkal külső és belső méreteket meghatározni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - párhuzamos felületek távolsága, - furat mérete, - csapok mérete,

		<p>- magasság mérése lépcsős munkadarabok esetén.</p> <p>Ismerje az idomszerek, kaliberek, etalonok szerepét a mérési folyamatban.</p> <p>Ismerje a munkadarabok geometriai méreteinek meghatározásának lehetőségeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - közvetlen, - közvetett mérési eljárások, - összehasonlító mérés. <p>Ismerje a menetek mérését:</p> <ul style="list-style-type: none"> - külső átmérő, - magátmérő, - középméret, - menetemelkedés, - menetszelvényszög mérése. <p>Ismerje a fogaskerekek jellemző paramétereinek meghatározását:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alaposztásmérés, - fogvastagság mérése, - profilmérés, - ütésvizsgálat. <p>Ismerje a szerszámgépek sajátpontossági méréseit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - egyenesvonalúság, - síkszerűség, - párhuzamosság, <p>egyentávúság és egybeesés,</p> <ul style="list-style-type: none"> - merőlegesség, - forgás ellenőrzése.
--	--	--