

# **HELYI TANTERV**

**a**  
**15. KÖZLEKEDÉS ÉS SZÁLLÍTMÁNYOZÁS ágazathoz**  
**tartozó**  
**4 0722 15 03**

**Kishajóépítő és -karbantartó**

**szakmához**

**Készítette: Gombos József**

Érvényes: 2020.09.01.-től

**2020**

## 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Közlekedés és szállítmányozás
- 1.2 A szakma megnevezése: Kishajóépítő és -karbantartó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0722 15 03
- 1.4 A szakma szakmairányai: –
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részs szakmák megnevezése: Kishajóalkatrész-javító

## 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret - a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13. § (4) bekezdésének megfelelően - tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanmű- helyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje - a szakmai vizsga követelményeire tekintettel - pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

## A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszama	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		<b>576</b>	<b>832+68</b>	<b>681+93</b>	<b>2089+161</b>	<b>1174+86</b>	<b>905+180</b>	<b>2079+266</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5			5		5	5
	Munkajogi alapismeretek	5			5		5	5
	Munkaviszony létesítése	5			5		5	5
	Munkanélküliség	3			3		3	3
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” - általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alapegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összóraszáma	558	0	0	558	558	0	558
	A kishajóépítés alapjai	<b>Hajók műszaki rajza</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72+40</b>	<b>0</b>
Műszaki ábrázolás a hajóépítésben			30		30	30+30		30+30
A hajó rajzai			9		9	9+10		9+10
A digitális ábrázolás alapjai			15		15	15		15
A digitális ábrázolás felhasználása a gyakorlatban			18		18	18		18
<b>Műszaki előírások, szabályzatok</b>		<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
Tervek, kishajók műszaki felügyeleti előírásai			14		14		8	8
A Hajózási Szabályzat kishajókra vonatkozó előírásai			10		10		6	6
Kishajóvezetési ismeretek			48		48		48	48
<b>Anyagismeret és technológia</b>		<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>60+30</b>	<b>0</b>	<b>60+30</b>
Hajóépítési anyagok			4		4	4+10		4+10
Faanyagok tulajdonságai és alkalmazási területei			6		6	6+10		6+10
Acélanyagok és alkalmazásuk a kishajóépítésben			6		6	6		6
Könnyű- és színesfémek alkalmazási lehetőségei			4		4	4		4

	Műanyagok csoportosítása, felhasználása a kishajóépítésben		8		8	8		8
	A kishajótest építésének technikái		18		18	18+10		18+10
	Gyártási hibák, sérülések javítása különféle anyagú kishajóknál		12		12	12		12
	Alkalmazható és tiltott anyagok		2		2	2		2
	<b>Hajóépítés- és hajószerkezettan</b>	<b>0</b>	<b>106+18</b>	<b>0</b>	<b>106</b>	<b>106</b>	<b>0</b>	<b>106</b>
	A hajó úszóképességének és stabilitásának alapjai		18		18	18		18
	Kishajók szerkezeti kialakítása anyagok függvényében		24		24	24		24
	Kishajó súlyszámítása, úszáshelyzet		8		8	8		8
	Kishajók meghajtása és kormányzása		36		36	36		36
	A laminált szerkezet tulajdonságai		16		16	16		16
	Fröccsöntéses technológia a kishajóépítésben		4		4	4		4
	Tanulási terület összóraszáma	0	310	0	310	238	62	300
Fahajók építése és javítása	<b>Faipari ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Faipari anyagismeret		9		9	9		9
	Famegmunkálási ismeretek		9		9	9		9
	Fahajóépítési szakrajz		18		18	18	+40	18+40
	<b>Fahajók gyártása, javítása, karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>144+36</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>144+16</b>	<b>0</b>	<b>144+16</b>
	Famegmunkálás kéziszerszámokkal		18		18	18		18
	Gépi famegmunkálás, CNC-technika a faiparban		18		18	18		18
	Hajó- és hajótestalkatrészek készítése		36		36	36		36
	Fahajók építése		36		36	36+16	+40	36+56
	Fahajók karbantartása, javítása		36		36	36		36
	Tanulási terület összóraszáma	0	180	0	180	180	0+80	180+80

Műanyag hajók építése és javítása	<b>Műanyagok jellemzése</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
	Műanyagok előállítás		9		9	9		9
	Műanyag hajók alap- és segédanyagai		9		9	9		9
	Kompozitok, szendvicsszerkezetek		9		9	9		9
	Műanyagok, kompozitok, alap- és segédanyagok vizsgálata		9		9	9		9
	<b>Műanyag hajók gyártása, javítása, karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>162+18</b>	<b>103+31</b>	<b>265+31</b>	<b>162</b>	<b>103+70</b>	<b>265+70</b>
	Sorozatgyártású műanyag hajók		54		54	54	+40	54+40
	Egyedi műanyag hajók gyártása		36	45+31	81+31	36	45+30	81+30
	Műanyag hajó alkatrészeinek összeépítése		72	9	81	72	9	81
	Műanyaghajók javítása, karbantartása			49	49		49	49
	Tanulási terület összórászáma	0	198	103	301	198	103+70	301+70
Fémhajók építése és javítása	<b>Fémek a kishajóépítésben</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
	Fémek tulajdonságai		9		9		9	9
	Lemezek és megmunkálási módszereik		27		27		27	27
	Idomacélok, profilok		27		27		27	27
	Kéziszerszámok, gépek, berendezések		18		18		18	18
	<b>Fém kishajótest építése</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
	Tervek implementálása		5		5		5	5
	Alkatrészgyártás, gerincfektetés, bordák		18		18		18	18
	Lemezelés, válaszfalak, felületvédelem		27		27		27	27
	Gépi berendezések szerelése, villamosság, burkolatok		9		9		9	9
	Ellenőrzés, átadás		4		4		4	4
	<b>Fém hajótestek javítása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	Lemezsérülések és javításuk			18	18		18	18

	Szerkezeti javítások			18	18		18	18
	Tanulási terület összórászáma	0	144	36	180	0	180	180
Hajógépészeti és -villamosági rendszerek	<b>Biztonságtechnika és munkavédelem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	Munka-, tűz- és környezetvédelem			8	8		8	8
	Biztonságtechnika			8	8		8	8
	<b>Kishajók hajtása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
	Hajtásrendszerek			32	32		32	32
	Hajtásemélet, hajócsavar-választás			12	12		12	12
	Motorok, hajtóművek beépítése			32	32		32	32
	Motorok távirányítása, kormányzás			12	12		12	12
	Vitorlás kishajók segédhajtásai			8	8		8	8
	<b>Gépészeti rendszerek, ellenőrzések, vizsgálatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
	A főüzemet kiszolgáló segédüzemi berendezések			20	20		20	20
	A hajóüzemet és az utasokat kiszolgáló segédüzemi berendezések			20	20		20	20
	Beépítések, mérések, ellenőrzések			24	24		24	24
	<b>Hajóvillamosság</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
	Villamos alapfogalmak, alkatrészecskék			26	26		26	26
	Villamos gépek, akkumulátorok és akkutelepek			10	10		10	10
	Jeladók, végállás- és működtetőkapcsolók, érzékelők, jelzők, vészüzem			8	8		8	8
	Elektronikus navigációs berendezések és a hajó belső kommunikációs rendszere			12	12		12	12
	Számítógépvezérelt áramkörök			8	8		8	8
	Tanulási terület összórászáma	0	0	240	240	0	240	240

Hajóberendezések, szerelvények	<b>Hajóberendezések</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92+62</b>	<b>92+62</b>	<b>0</b>	<b>92+30</b>	<b>92+30</b>
	Burkolatok, szigetelések			32	32		32+20	32+20
	Bútorzat, berendezési tárgyak			48+18	48+18		48+10	48+10
	Nyílászárók			12	12		12	12
	<b>Rudazat és kötélzet</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
	Árbóc és kötélzet			12	12		12	12
	Az alsó vitorlarúd (Baum)			4	4		4	4
	A hátszélvitorlarúd (Spinakkerbaum)			4	4		4	4
	Kötélzet			12	12		12	12
	<b>Szerelvények, felszerelések</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80+18</b>	<b>80+18</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
	A rudazat szerelvényei			12	12		12	12
	Kikötés, horgonyzás			44	44		44	44
	Egyéb felszerelések			24	24		24	24
	<b>Műszerek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	Navigációs műszerek			14	14		14	14
	Ellenőrző és visszajelző műszerek			22	22		22	22
	Tanulási terület összóraszám	0	0	240	240	0	240	240
Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			160			



### 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma: 18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezeté munkaeerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

##### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

###### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

–

###### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

–

###### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresői portálokon információkat keres, rendszerez.

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.1.1.6.2 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 időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. 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)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai

Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

## **3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

**62/62 óra**

#### **3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

#### **3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### **3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek**

#### **3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőzéshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőzésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzetéhez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelőnek.	Hatékonyan tudja álláskeresőzéshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelke-	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

	zik.			
--	------	--	--	--

Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
--	--	-------------------	--	--

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.2.1.6.3 „Small talk” - általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### 3.2.1.6.4 Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatban.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell döntenie. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végeznie a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka-és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzés magatartására.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

–

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

##### 3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.



### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításonkat végez a villamos alapelemek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapelemeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeknél található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 Villamos áramkör

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

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

Feszültség-és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárás feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

### **3.3.1.6.2 Villamos áramkör ábrázolása**

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, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

### **3.3.1.6.3 Villamos áramkör kialakítása**

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

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre - szerelési 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)

### **3.3.1.6.4 Villamos biztonságtechnika**

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

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

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

Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.

Műszaki mentés kifestültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

### 3.3.1.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

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 mérés határ 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 alapműködésének 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

## 3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy

270/270 óra

### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kigépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági

előírásokat.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

–

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításához szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

**3.3.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem**  
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 ártalmi 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



Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz-és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### 3.3.2.6.2 Műszaki rajz alapjai

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, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása

Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### 3.3.2.6.3 Anyag- és gyártásismeret

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 alkatrészrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### 3.3.2.6.4 Fémipari alapegmunkálások

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

### 3.3.2.6.5 Projektmunka

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

### 3.4 A kishajóépítés alapjai megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

310/300 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület összefoglalja mindazokat az elméleti, speciális ismereteket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a kishajók konstrukciójának kialakítása során a tanuló felismerje az alapanyagok, előírások és technológiák közötti összefüggéseket amely eredményeképpen megfelelően használható hajó kerülhessen ki kezei közül.

#### 3.4.1 Hajók műszaki rajza tantárgy

72/72 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a tanuló közös műszaki alapozás során megszerzett ismereteinek kiegészítése a hajók tervezésének specialitásaival, a digitális rajzprogramok használatának, valamint a gyakorlatban elengedhetetlen kézi vázlatok és az alkalmazott hajóépítő anyagnak megfelelő legjobb technikával létrehozott részletrajzok készítésének elsajátíttatása, a kisebb egyedi alkatrészek gyártásánál alkalmazott 3D nyomtatás technológiájának megismertetése.

##### 3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Műszakirajz-oktató

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Számítástechnikai alapismeretek

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 75%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kézi vázlatot készít a legyártandó munkadarabról.	Műszaki rajz rajzjelei, műszaki ábrázolás	Teljesen önállóan	Munkáját precízen végzi. Módszeresen, a tanultaknak megfelelően ellenőrzi munkája eredményét. A hibákat korrigálja, ha ez nem lehetséges, kommunikálja a többiek felé.	AutoCAD 2020 tervező program használata
Az egyes hajóelemeket, berendezéseket elhelyezi a kapott tervek szerint.	Rajzjelek, mérés-technika	Instrukció alapján részben önállóan		
Műszaki dokumentációt (műszaki rajzokat, szabásjegyzéket stb.) készít, értelmez.	Műszaki rajz	Instrukció alapján részben önállóan		
Méreteket, vonalhelyességet, görbületet, szimmetriát ellenőrzi.	Rajzolvásás	Instrukció alapján részben önállóan		

### **3.4.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.4.1.6.1 Műszaki ábrázolás a hajóépítésben**

A vázlatkészítés módszere, főbb szempontok. Vetületi és axonometrikus vázlat. Metszetek készítése. A hajótest és részeinek vázlatos ábrázolása. A lényeges és érdektelen részek megkülönböztetése. Részelemek, alkatrészek vázlata. Fa alkatrészek és kötéseik rajzai. Fedélzet és veretek rajza. Fém alkatrészek, bordázat, válaszfalak és lemezek, hegesztett és szegecselt kötések vázlatos ábrázolása

#### **3.4.1.6.2 A hajó rajzai**

Geometriai rajzok: általános elrendezési rajz, bordarajz, lemezterv, hajóüzemi rendszerek rajzai. Stabilitási rajzok: jellemző görbék, nyomatéki diagramok. Hidraulikus és villamos rendszerrajzok

#### **3.4.1.6.3 A digitális ábrázolás alapjai**

Az AutoCAD program, kétdimenziós vetületek rajzolása, a modelltér utasításkészlete, rétegek, vonalvastagságok, beállítások. Koordináta-rendszerek. Egyszerű utasítások (vonal, kör, tükrözés, nagyítás, áthelyezés, méretezés, törlés stb.) gyakorlása feladatok segítségével

#### **3.4.1.6.4 Adigitális ábrázolás felhasználása a gyakorlatban**

Részlet kiemelése, méretezése, háromdimenziós elforgatások, axonometrikus bemutatás, nyomtatási beállítások

### **3.4.2 Műszaki előírások, szabályzatok tantárgy**

**72/62 óra**

#### **3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a kishajók tervezésének, építésének előírásait, szabályait, elsajátítsa a kishajók kezelésének elméleti ismereteit, és képes legyen kishajó vezetésére.

#### **3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kereseti vagy szolgálati célú kishajó vezetője

#### **3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

–

#### **3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 25%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Építési előírásokat alkalmaz.	ES-TRIN, 13/2001 KöViM-rendelet, Hajózási Szabályzat	Instrukció alapján részben önállóan	Precízen alkalmazza az előírásokban leírtakat.	Az online Nemzeti jogszabálytár használata

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Tervek, kishajók műszaki felügyeleti előírásai

A kishajók tervdokumentációjának elemei. A tervezés alapjai hazánkban: Belvízi Hajók Műszaki Felügyeleti Előírásai (BHMFE), az Európai Parlament és a Tanács 2013/53/EU irányelve a kedvtelési célú vízi járművekről és a motoros vízi sporteszközökről (tervezés és gyártás minősége, vásárlók védelme, utasok biztonsága). A „CE” jelölés használata és feltételei. Az osztályozótársaságok előírásai

#### 3.4.2.6.2 AHajózási Szabályzat kishajókra vonatkozó előírásai

A csónak fogalma, megjelölése és méretei, a kishajó okmányai, vízterületre való alkalmas- ság meghatározása, oldalmagasság. Üzemképesség megállapítása, hajózásra való alkalmas- ság, éjszakai megvilágítás, a csónak és kishajó biztonsági követelményei (felszerelési jegy- zék, HSZ II-1. és II-2. melléklet)

#### 3.4.2.6.3 Kishajóvezetési ismeretek

A kishajóvezetés elmélete, kormányzás, meghajtórendszer, manőverek végrehaj- tásának elmélete. A kishajóvezetés gyakorlata. A vitorlázás elméleti alapjai. Árboc- talp és a vitorlák beállítása. Kormányzás, haladás különféle szélirányok esetén

## 3.4.3 Anyagismeret és technológia tantárgy

60/60 óra

### 3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerkedjen a hajóépítésben használt anyagokkal, azok tulajdonságaival, minőségi jellemzőivel, a korszerű anyagok alkalmazásával és a tiltott anyagokkal, elsajátítsa a legcélszerűbb, az adott anyagra jellemző gyártási technológia kiválasztását.

### 3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

–

### 3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia, anyag- és gyártásismeret

### 3.4.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fa alkatrészeket gyárt, megmunkál, összeépít	Anyagismeret, technológiai lépések, bevonatok, segédanyagok ismerete	Teljesen önállóan	A tervek előírásai alapján követi a kapott utasításokat, önállóan, lelkiismeretesen javítja a hibákat, vagy ha ez nem lehetséges, kommunikálja a munkahelyi vezető felé.	
Műanyag szerkezet épít	Laminálás, anyagok, technológia ismerete	Teljesen önállóan		
Acél szerkezetet összeállít, javít	Kisgépek, kéziszerszámok kezelésének ismerete	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Hajóépítési anyagok

A hajóépítés történeti fejlődése, a víz sűrűségénél könnyebb hajók építéséhez használt anyagok és történelmi technikák (papirusztutaj, kéregkenu stb.). Kishajóépítéshez használt fafajták. A fából készült hajók előnyei és hátrányai. Az acél- és könnyűfém hajók története, a gyártástechnológia fejlődése (szegecselés, hegesztés). A műanyag hajók készítésének anyagai és technológiai (fröccsöntött, laminált és vákuumolt, gyantainjektált hajóhéjak)

#### 3.4.3.6.2 Faanyagok tulajdonságai és alkalmazási területei

A fa mint hajóépítési anyag: fizikai tulajdonságai, szerkezete, nedvességtartalmának hatása a szerkezetre. Szárítás, gőzölés. A kishajóépítésben használt főbb trópusi, kemény- és puhafák mechanikai tulajdonságai, előnyeik, hátrányaik. Faszervezet létrehozása, kötések készítése, csavarozás, ragasztás, faszervezet szilárdsági és esztétikai ellenőrzése, hibák javítási anyagai, technológiája

#### 3.4.3.6.3 Acélananyagok és alkalmazásuk a kishajóépítésben

Az acélgyártás folyamata, ívkemence: az acél alakítási lehetőségei, a vas-szén állapotábra. Acélok hőkezelése. Hajóépítő acélok mechanikai tulajdonságai. Lemezok, profilok gyártása, felhasználás előtti előkészítése. Ötvözött acélok, korrózióálló acélok felhasználási területei. Tengelyanyagok. Hegesztési technológiák, lángvágás, víz-, plazma-és lézervágás

#### 3.4.3.6.4 Könnyű- és színesfémek alkalmazási lehetőségei

Az alumínium alkalmazásának előnyei (súlymegtakarítás, korrózióállóság, nem-mágnesezhetőség) és hátrányai (beszerzési ár, gyártási és karbantartási technológia). Gyártás két lépésben, ötvözés hőkezeléssel és hőkezelés nélkül. Alumíniumszerkezetek és tűzvédelem. Alumíniumötvözetek mechanikai vizsgálata: szakítópróba, ütőmunkateszt. Színesfémek alkalmazása az alkatészgyártásban: csapágyak, szerelvények, hajócsavar. Öntés, ötvözetek előállítás

#### 3.4.3.6.5 Műanyagok csoportosítása, felhasználása a kishajóépítésben

A hőre lágyuló és keményedő műanyagok felhasználási területei. A fröccsöntés technológiája, korlátai. Szerkezeti műanyagok, kompozitok összetevői: poliészter- és epoxigyanták, száralapanyagok, szövetek, kevlár- és szénzál erősítésű szövetek használata. Töltőanyagok, maganyagok. Formaleválasztás, oldószerek. Minőség-ellenőrzés a technológiai lépések előtt és alatt, a kész szerkezet szilárdságának, minőségének ellenőrzése

#### 3.4.3.6.6 A kishajótest építésének technikái

Az egyedi, kis sorozatú és sorozatgyártásból adódó különbségek. Fa vagy fém alapanyag választásából adódó eltérések azonos technológia esetén. Egyedileg készült fa kishajótest építésének menete. Acélszerkezetű kishajótestek egyedi gyártása. A hegesztett szerkezet mozgása az összeállítás során, a kompenzálás módjai. Egyedi műanyag hajók építésének technikái. Kishajóépítés sorozatban, ősminta készítése, sablon. Osztott sablon, sablonerősítések, nyers héj kiemelése a sablonból. A kézi laminálás, szórás, vákuumeljárás, gyantainfúzió technológiája

#### 3.4.3.6.7 Gyártási hibák, sérülések javítása különféle anyagú kishajóknál

Fa kishajók illesztéseinek gyártásközi ellenőrzése, tömörségi vizsgálat, tömítési eljárások. Fahibák javítása, a felületvédelem korszerű megoldásai. A külhéj elemeinek javítása, cse-réje. Tapaszolás, kittek. Acélszerkezetű kishajók javítása lemez kiváltással, hegesztéssel. Korrózió okozta sérülések, tömítetlenségek ideiglenes és tartós javítása. Hagyományos és korszerű lékelhárító anyagok és használatuk. Műanyag hajók hibái: gélsérülések, repedések, ozmózis, a laminátsérülések javításának műveleti sorrendje, a javítás feltételei. Gépészet és berendezések csatlakozása a lamináthoz

#### 3.4.3.6.8 Alkalmazható és tiltott anyagok

A műszaki előírások, szabványok anyag megválasztására vonatkozó részeinek fontossága. A szilárdsági, egészség-, tűz- és környezetvédelmi szempontok figyelembevétele a tervekben nem pontosan körülírt anyagok felhasználásánál. Biztonsági adatlapok, anyaglapok kezelése, jelzéseik értelmezése. Helyettesíthetőség, egyenértékűség

### 3.4.4 Hajóépítés- és hajószerkezettan tantárgy

106/106 óra

#### 3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a vitorlás és motoros kishajók működésével és tervezésével, építésével kapcsolatos alapvető tudnivalókat, speciális jellemzőiket, a hajótestek feladatra optimalizált kialakításait.

#### 3.4.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajómérnök, hajógépész mérnök

#### 3.4.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika

#### 3.4.4.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.)

kell lebonyolítani.



### 3.4.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szakirodalmat használ.	A témában elérhető irodalom ismerete	Teljesen önállóan	Folyamatosan fejleszteti szaktudását, anyagismeretét.	
Kishajóépítési terveket használ.	Stabilitási, szilárd-ságtani ismeretek	Instrukció alapján részben önállóan		Felhasználói szintű CAD-ismeretekkel rendelkezik.
Kiválasztja az építési alapanyagokat.	Anyagismeret, szerkezeti tulajdonságok ismerete	Instrukció alapján részben önállóan		Hazai és nemzetközi internetes adatbázisokat használ.
Előkészíti a munkafolyamatokat.	A hajótestépítés lépéseinek ismerete	Irányítással		

### 3.4.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.4.6.1 A hajó úszóképességének és stabilitásának alapjai

Kishajók csoportosítása különböző szempontok szerint. Vitorlás és motoros kishajók felépítése. A hajó fő méretei és részeinek megnevezései. Vonalrajz, oldalprofil, bordametszet. Úszás, lebegés, süllyedés. A hajótest és egyensúlyi helyzetei különféle üzemi állapotokban. Jellegzetes hajótestformák, előnyeik és hátrányaik. A kishajók stabilitásainak alapesetei. A stabilitásra vonatkozó előírások. Vitorlások stabilitása: alakstabilitás, súlystabilitás. Ellenállások és azok befolyásolásának lehetőségei vitorlás és motoros kishajók esetében

#### 3.4.4.6.2 Kishajók szerkezeti kialakítása anyaguk függvényében

Hajógeometriai és súlyszámítások. A hajótest formájának meghatározása a felhasználás szempontjai alapján, anyag kiválasztása a test megépítéséhez. Gerinc, bordázat, válaszfalak, helyi erősítések. Egyedi építésű, keresztbordázatú, fa és acél hajótestű hajók hasonlóságai, különbségei. Műanyag testszerkezetű ősminta építése. Sablon készítésének módozatai, osztott sablon, formaleválasztás

#### 3.4.4.6.3 Kishajó súlyszámítása, úszáshelyzet

A súlyszámításnál figyelembe vett részegységek felsorolása, sűrűség, tömeg, elhelyezkedés x, y, z koordináta-rendszerben. A vízkiszorítás tömegközéppontjának meghatározása. Várható úszáshelyzet, stabilitási állapot. Az úszáshelyzet kompenzálása motoros és vitorlás kishajók esetében. Nyugalmi állapot, menetállapot úszáshelyzetei. Erők egyensúlya

#### 3.4.4.6.4 Kishajók meghajtása és kormányzása

Meghajtási módok: evező, vitorla, gépi hajtás, előnyeik és hátrányaik. Vitorlázatok, árboc elhelyezése, a hajó viselkedésének beállítása az árboc bekötési helyének módosításával. Vitorlaanyagok, -profilok, -részek megnevezései. Gépi meghajtási módok: külmotor, beépített motor, meghajtó energiaforrások. Tengelyrendszer kialakítása, fektetése, tömítési megoldások. „Z” hajtás. Hajtások hatásfokai, a hatásfoknövelés lehetőségei. Kontrahajócsavar, Kort-gyűrű. Kormányzás, kormányerő keletkezése. Egyszerű kormánylapát, kiegyensúlyozott kormány. Aktív kormányok, orrsugárkormány

#### **3.4.4.6.5** A laminált szerkezet tulajdonságai

Munkaegészségügyi, környezetvédelmi és hulladékkezelési szabályok. A technológiai környezet fenntartása. A poliészter alap- és segédanyagok fizikai, kémiai tulajdonságai. A laminát ideális gyanta-szálanyag összetétele, a katalizátorok és segédanyagok hatása az elkészült laminátra. Hőmérséklet, napsütés, nedvesség hatásai. Töltőanyagok, maganyagok hatása a mechanikai tulajdonságokra. Epoxi alapanyagok tulajdonságai, a minimális szerkezettömeg és a mechanikai igénybevételekkel szembeni ellenállás maximalizálásának lehetőségei, vákuumolás, hőkezelés

#### **3.4.4.6.6** Fröccsöntéssel technológia a kishajóépítésben

A technológia története. Felhasznált anyagok és tulajdonságaik. Sablonok, gyártástechnológiák

### 3.5 Fahajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 180/180 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A kishajók építésének egyik fontos alapanyaga a fa. A tanulási terület a fa szerkezetét, kémiai, fizikai jellemzőit, a fagegmunkáló kéziszerszámok, faipari gépek és a modern kor kihívásainak eleget tevő CNC megmunkálóközpontok működési elvét ismerteti. Keretében a tanulók elsajátítják a fahajóépítéshez elengedhetetlen szakrajz olvasását és készítését, valamint a fahajóépítés gyakorlatát (hajó gyártása, a hajótest alkatrészei és a fahajó összeépítése, karbantartása, javítása instrukció alapján és önállóan).

#### 3.5.1 Faipari ismeretek tantárgy

36/36 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a faanyagok típusait, jellemzőit, megmunkálhatóságát, a megmunkálás kézi, gépi eszközeit és a vezérelt megmunkálóközpontok működését, elsajátítsa a gyártás előkészítéséhez szükséges rajzi készségeket, a műszaki dokumentáció tartalmi követelményeit.

##### 3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajóépítő mérnök, hajógépész mérnök, faipari mérnök

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Biológia, kémia, fizika, anyagismeret, szakrajz

##### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fahajók építése során a biztonsági előírásoknak megfelelően jár el.	Ismeri a faipari gépek, kéziszerszámok megfelelő használatát.	Teljesen önállóan		
Szakirodalmat, katalógusokat használ.	Ismeri a fahajók építésében használt segéd-, szigetelő-, tömítő-, burkoló-, ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan	Naprakész, figyelemmel kíséri a fahajók gyártásában használt legújabb alap- és segédanyagokat, faipari gépeket, szerszámokat.	Online szakmai felületeken, adatbázisokban, fórumokon tájékozódik.
Kiválasztja a fahajók építésében használatos anyagokat.	Ismeri a fafajtákat, fűrészipari termékeket, furnérokat, rétegelt lemezeket, szendvicsszerkezeteket.	Teljesen önállóan		Szakmai webáruházat böngész.

Faipari megmunkáló eszközöket használ.	Ismeri a fahajók gyártásához igénybe vett gépek, kéziszerszámok használatát.	Teljesen önállóan		Digitális használati leírásokat keres, olvas.
Műszaki dokumentációt (műszaki rajzokat, szabásjegyzéket stb.) készít.	Ismeri a műszaki és műhelyrajzok jellemzőit és a műszaki dokumentáció tartalmát, CAD/CAM program ismerete.	Instrukció alapján részben önállóan		CAD/CAM-programokat használ.
Gyártási folyamatokat készít elő, szerszámokat választ ki.	Ismeri a fahajóépítés technikáit, felhasználható anyagaikat.	Instrukció alapján részben önállóan		Folyamatirányítási szoftvert használ.
Fahibákat azonosít.	Ismeri a fafajták tulajdonságait.	Teljesen önállóan		

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Faipari anyagismeret A

fa szöveti, vegyi felépítése

A fa nedvességtartalma, egyensúlyi fanedvessége, nedvességtartalmi állapotok A

fa műszaki, mechanikai tulajdonságai

A fa növekedési, gomba- vagy rovarkárból és kezelésből származó hibái

Ahajóépítés hazai és fontosabb trópusi fafajtái: lucfenyő, erdeifenyő, vörösfenyő,

tölgy, akác, kőris, mahagóni, okumé, balsa, teak

Fűrész-és lemezipari termékek: fűrészárúk fajtái, méretei

Furnérok, rétegelt lemezek fajtái, tulajdonságai

Faanyagok természetes és mesterséges szárítása, a szárítás folyamata, szerepe A

fagőzlés folyamata, szerepe

A felülettisztítás és előkészítés anyagai

A felületkezelés anyagai: pácok, lakkok, olajok, favédőszerek

#### 3.5.1.6.2 Famegmunkálási ismeretek A

megmunkálások típusai, feltételei

Kézi, gépi és vezérelt forgácsolószerszámok részei, jellemzői

A forgácsolás iránya, mozgásai. A megmunkált felület minőségét meghatározó tényezők kézi, gépi, vezérelt forgácsolásnál (pl. forgácsolási, előtolási sebesség)

Faipari gépek (egyengető és vastagsági gyalugép, szalag- és körfűrészgép, marógépek, szalag-, szélesszalag- és hengercsiszológépek, furnérolló, furnértoldó gép, ragasztófelhordó gép, présgép) felépítése, működése, beállítása, kopó alkatrészeinek cseréje

Alkatrészek méretre alakítása kéziszerszámokkal (fűrészek, gyaluk, vésők, reszelők, segéd- és mérőeszközök) és kisépekkel (dekopírfűrész, csiszoló-, fúró-, gyalu-, körfűrészgép) CNC megmunkálóközpontok

A fa ragasztása: fogalmak, a ragasztás technológiája, hibái

Alapszerkezetek kialakítása (szélesbítő toldások, egyenes élillesztéssel, idegen csappal, gépi toldással) és alkalmazási területei

Hosszabbító toldások rálapolással, gépi toldással, ezek alkalmazásai területei

Faipari alapszerkezetek keret- (tompá illesztések, lapolások, ollós és vésett csapozás), ká-

va- (tompá illesztések, egyenes és fecskefarkú fogazás) és állványszerkezeti kötése

Fahibák javítási technikái, tapasztolás

Felületek előkészítése, tisztítása felületkezeléshez (szennyeződések eltávolításának anyagai, csiszolás)

### **3.5.1.6.3 Fahajóépítési szakrajz**

Fakötések ábrázolása

Toldások: szélesbítő (egyenes és ferde élillesztéssel, rálapolással, saját és idegen csappal, síkban tartó lap- és élhevederrel), hosszabbító (egyenes és ferde élillesztéssel, rálapolással), vastagító

Keretszerkezetek tompa illesztéssel, lapolással, csapozással

Kávakötések tompa illesztéssel, nyitott és fecskefarkú fogazással

Állványszerkezeti kötések, csapozások, beeresztések

Ahajótest alkatrészeinek (bordák, merevítők, gerinc, orrtőkék, fartükör, evezők) fajtái, főbb méretei, szerkesztése, nézeti és metszeti rajza

Válaszfalak csomóponti, metszeti beépítési rajzai

Palánkozás (hosszbordás, klinker, karwel, lécezett, lemezelt, rétegragasztott) metszeti rajzai.

Fedélzet (fedélzetpalánk, lemezelt fedélzet, kajüt, fedélzet) csomóponti, metszeti rajzai

Lécezett fedélzet tervezése, ívek, csatlakozások szerkesztése

CAD/CAM-programok használata

## **3.5.2 Fahajók gyártása, javítása, karbantartása tantárgy**

**144/144 óra**

### **3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a fahajók építésének, karbantartásának, javításának feladatait, hibafelvételezését gyártás előtt, alatt, valamint az összeépítést követően.

### **3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Hajóépítő mérnök, hajógépész mérnök, faipari mérnök

### **3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Hajógépészet, szakrajz

### **3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A biztonsági előírásokat betartja, betartatja.	Ismeri a munkavégzés munkavédelmi eszközeit, továbbá a kéziszerszámok, gépek megfelelő kezelését, a veszélyek megelőzésével kapcsolatos teendőket, tűzvédelmi intézkedéseket.	Teljesen önállóan	A fahajóépítést hivatásának tekinti, így naprakész a legújabb fahajógyártási folyamatokban. Elkötelezett a munkavégzés szabályainak betartása iránt. Figyelmese és önmaga épségére. Precíz munkavégzése során környezetét is óvja.	
Rendeltetésszerűen tárolja, kezeli a vegyi anyagokat.	Ismeri a fahajóépítésben használt anyagokat, tárolási, felhasználási módjukat (mennyiség, hőmérséklet).	Teljesen önállóan		Digitális vegyszernyilvántartást vezet.
Műszaki dokumentációt (műszaki rajzokat, szabásjegyzéket stb.) készít.	Ismeri a műszaki és műhelyrajzok jellemzőit és a műszaki dokumentáció tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		CAD/CAM-programokat használ.
Előkészíti a gyártási folyamatokat, kiválasztja a szerszámokat, beállítja a gépeket.	Ismeri az alapanyagokat, a szerszámokat és a gépek beállításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Folyamatirányító szoftvert kezel.
Faipari szerszámokat, gépeket használ.	Ismeri a fűrészelés, gyalulás, marás, csiszolás műveleteit, és a megmunkálógépek szakszerű kezelését.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális használati leírásokat keres, olvas.
Gyártószerszámot, alkatrészeket készít.	Ismeri a fahajóépítés kéziszerszámainak, gépi berendezéseinek használatát és a gyártás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Fahajót gyárt.	Ismeri a fahajóépítési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kijavítja a gyártás, összeszerelés közben, a hajózás során és azt követően felmerülő hibákat.	Ismeri a fahajó gyártásának, összeszerelésének hibáit és az okokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

Megfelelő koordinációs képességgel, motorikus mozgással használja a szerzőszámokat.	Ismeri a fahajóépítés kéziszerszámainak, gépi berendezéseinek használatát.	Teljesen önállóan	
---	--	-------------------	--



Fahajót takarít, tisztán tartja a gépeket, karbantartja a megmunkálóeszközöket a műszaki utasításoknak megfelelően.	Ismeri a hajózásban alkalmazott környezetbarát tisztítási eszközöket és technológiákat. Ismeri a karbantartási programok használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási és üzemeltetési szoftvereket használ.
---	---	-------------------------------------	--	---

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Famegmunkálás kéziszerszámokkal

Alapanyag kiválasztása fafaj, minőségi szempontok alapján A

fa szálszerkezetének, hibáinak megfigyelése

A kéziszerszámok megismerése, élezése, a karbantartás munkafolyamatai

Kéziszerszámok használatának gyakorlata

Darabolás, szeletelés szempontjai minőség és méretek figyelembevételével Méretre

alakítás kézi gyalulással, asík és aderékszögesség figyelembevételével

Alapszerkezeti kötések készítése kéziszerszámok használatával. Hosszító, szélesbítő és vastagító toldások készítése

Keretkötések készítése (tompa illesztéssel, lapolással, csapozással, ollós csapozás, szakállas vésett csapozás, beeresztések)

Kávakötések készítése (tompa él illesztéssel, nyitott egyenes fogazással, nyitott és félig tartakart fecskefarkú fogazással)

Állványszerkezeti kötések készítése (tompa illesztéssel, csapozással, beeresztéssel)

Különböző fajtájú evezők műhelyrajzának készítése, jellemző méretei, elkészítése

Kormánykerék kiserkesztése, készítése előre kiesztergált alkatrészek felhasználásával

Kormányrúd kiserkesztése és elkészítése, íves felületek kialakítása

A hajózásban szükséges egyéb termékek készítése (rácsok, kapaszkodók stb.)

#### 3.5.2.6.2 Gépi famegmunkálás, CNC-technika a faiparban

Kézi kisgépek (körfűrészgép, gyalugép, dekópírfűrész, lapostiplimaró/lamellózó, fűrógép, csavarbehajtó gép, rezgővágó, excenteres és szalagcsiszológép) használata, részei, beállítása, szerszám befogása, szerszám cseréje, csiszolópapír és -szalag cseréje

Csiszolási műveletek technikái (csiszolási irányok, szabályok)

Faipari alapgépek biztonságos használata, főbb részei, szerszám cseréje és beállítása: asztalos körfűrészgép (szeletelés, darabolás, aljzás, árkolás, szögbevágás), szalagfűrészgép (szeletelés, darabolás, szögbevágás, ívek és teljes kör kivágása lap- vagy lemeztermékekből), egyengető gyalugép (egyengetés művelete, lap és él derékszögbe, illetve szögbe gyalulása), vastagsági gyalugép (a vastagolás szabályai, lap és akár több él gyalulása), marógép (aljzások, árkolások, csapozások, íves alkatrészek marásának technikái, szabályai, sablonok, befogó- és leszorító szerkezetek készítése)

Csiszológépek a hajóépítésben: szalag-, tárcsás-, széles szalagú csiszológépek működése, beállítása, szakszerű használata

Por- és forgácsel szívó berendezések kezelése, karbantartása

CNC-vezérelésű megmunkálóközpontok a faiparban

### 3.5.2.6.3 Hajó- és hajótestalkatrészek készítése

Alkatrészek hajlítása hagyományos technológiával (hidegen, főzéssel, gőzöléssel és hőközléssel)

A hajlításnál fellépő erők, hajlítási hibák

Alkatrészek rétegragasztási technológiája, alapanyagok kiválasztása, előkészítése, sablonok készítése

Az állványok, bakok anyagának kiválasztása, elkészítés

Alkatrészek kifűrészelése, keresztmetszeti méretre alakítása

Kötések elkészítése, szerkezetek összeállítása

Az alkatrészek gyártásához szükséges sablonok kiserkesztése, elkészítése (gerinc, orrtőke, tükör, bordák stb. sablonjai)

A hajótest fő alkatrészeinek elkészítése

A váz anyagának kiválasztása, kiserkesztése, görbe vonalak kirajzolása

A vázszerkezet elemeinek méretre munkálása

Gerincek főbb jellemzőinek, méreteinek kiserkesztése, méretre alakítása, aljazása (lapos és gerendagerinc készítése)

Az orrtőke főbb darabjainak kiserkesztése (jellemző méreteinek kialakítása fűrészeléssel, gyalulással, marással, véséssel), végleges kialakítása elemeinek összeépítésével

Fartükör készítése (anyagok kiválasztása, méretre alakítása, szélesbítő toldások készítése, merevítések készítése), végleges kialakítása, könyök elkészítése

A hajótest bordáinak kiserkesztése, elkészítése (alkatrészek anyagának kiválasztása, kifűrészelése, keresztmetszetének méretre alakítása gyalulással)

Bordarészű meghatározása, elkészítése

Különböző bordák készítésének technikai (sarkos bordák, kerek bordák), hajlított bordák készítése (hajlítással, rétegragasztással)

Hossz- és keresztbordák, padlófenék-merevítők, árbóc, bum (Baum) készítése (alkatrészek anyagának kiválasztása, kifűrészelése, keresztmetszetének kimunkálása)

Bum (Baum) keresztmetszetének méretre alakítása gyalulással, árbóc keresztmetszetének méretre alakítása gyalulással, marással, ragasztással

Fahajók alkatrészeinek kötése: bordák, orrtőke-gerinc-fartükör, hossz- és keresztbordák kötése

### 3.5.2.6.4 Fahajók építése

Műszaki dokumentáció tartalmi, formai követelményei (termék leírása, kiviteli rajzok fajtái, darab-, alkatrészjegyzék, technológiai utasítás, műveletterv, ár kalkuláció)

Hajótest építési módjai (építőbordák, -állványok, -gerenda)

Építőállvány kiserkesztése, összeépítése

Építőállvány, építőbordák alapanyagainak kiválasztása, alkatrészeinek elkészítése

Építőállvány, építőgerenda felállítása, méretének, helyzetének ellenőrzése (vízszintes, függőleges síkok, merőleges helyzetek beállítása)

Építőbordák helyzetének pontos megjelölése, elhelyezése, méretek ellenőrzése

A hajó fő alkatrészeinek összeépítése

Az egyes bordák beállítása az építőállvány középvonalához képest

gerinc, orrtőke, tükör elhelyezése, rögzítése

Hosszmerevítők beerősítése a borda kivágásaiba

A könyökök, merevítések, sarokléc elhelyezése

A hajó vázszerkezetének készre építése, méreteinek és az egyes alkatrészek helyzetének el-

lenőrzése, az esetleges eltérések korrigálása  
A hajó palánkozása, a különféle palánkozási módok technikái, gyakorlata

A palánk alapanyagának kiválasztása (fafajta, minőség, szálszerkezet alapján) A palánk keresztmetszeti méretének kialakítása fűrészeléssel, gyalulással  
Külhøj készítése palánkozással (klinker, karwel, hosszbordás és diagonál), rétegelt lemezeléssel, lécezéssel, formára ragasztott, préselt furnérokól (furnérrétegek számának és a fektetés irányának meghatározása)

A palánkozás műveleti sorrendje, szabályai

Hosszbordás palánkozás: a palánkok íves élének kirajzolása, kivágása, a palánk hajlítása, rögzítése a bordákra, a palánk és a sarokléc találkozásának kialakítása

Klinker (átfedéses) palánkozás: a palánkok íves élének kirajzolása, kimunkálása, lerézselés kialakítása, túlfedések megállapítása, a palánkok hajlítása, egymáshoz rögzítése

Karwel (többrétegű) palánkozás: a palánkok élének kirajzolása, kimunkálása, a karwel palánkok hajlítása, egymáshoz rögzítése

Diagonál (többrétegű) palánkozás: a palánkok élének kirajzolása, kimunkálása, a diagonál palánkok hajlítása, egymáshoz rögzítése

Alécezett, egymáshoz ragasztott palánkozás technikája

Hajlított bordák, fenékmerevítők készítése, beépítése

Fedélzet készítése különböző technikákkal, anyagokkal (lécezett, lemezelt)

Járófelület, kajút készítése (válaszfal, ajtó, tolótető, tető, padlózat)

Fafelületek előkészítése felületkezeléshez

#### 3.5.2.6.5 Fahajók karbantartása, javítása

Fahajók, fafelületek javítási, karbantartási munkáinak felmérése Hiba

felvételezése, a felmerült hibák egyeztetése a hajótulajdonossal A fa

alkatrészek karbantartási anyagainak előkészítése

Hajótest lemosása, kiszáritása

Gombásodás ellenőrzése

A fafelületek karbantartásának elvégzése

Hajók javítása: a javítási technológia meghatározása

Az elvégzendő munkák sorrendjének meghatározása, a különböző javítási munkák elvégzése

Meglazult csavarok meghúzása

Kiszáradt, meglazult tömítések cseréje

Fa alkatrészek javítása, cseréje

Régi bevonat eltávolítása, lecsiszolása

Festési, lakkozási munkák elvégzése

Gépek kezelése, karbantartása, javítása

Hajó kitakarítása, hulladék kezelése

A hajóátadás módja

### 3.6 Műanyag hajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

301/301 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület megismerteti a kémiai alapfogalmakat, a műanyag hajók építéséhez szükséges alap- és segédanyagokat (típus, tulajdonság, felhasználás szempontjából), a minőségellenőrző vizsgálat menetét, elsajátíttatja az egyedi és sorozatban gyártott műanyag hajók építési, karbantartási és javítási feladatait a műszaki dokumentációknak megfelelően, valamint a munka-, tűz- és balesetvédelmi előírásokat.

#### 3.6.1 Műanyagok jellemzése tantárgy

36/36 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a műanyag hajók építésénél alkalmazott polimereket, gyantákat, az erősítőszálak típusait és kompozitokban való szerepüket, a formaleválasztó anyagokat, a szendvicsszerkezetek anyagait, a kitéket és a ragasztóanyagokat, valamint a felhasznált alap- és segédanyagok tulajdonságait, felhasználási területeit.

##### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajóépítő mérnök, hajógépész mérnök, vegyipari mérnök

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia, fizika, anyagismeret

##### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szakirodalmat, katalógusokat használnál.	Ismeri a hajóépítéshez használt formaleválasztó és polírozóanyagokat, szövegeteket.	Teljesen önállóan	Nyomon követi az alap- és segédanyagok újításait, naprakész a legmodernebb fejlesztéseken.	Online szakmai felületeken, adatbázisokban, fórumokon tájékozódik.
Műanyag hajóépítési alapanyagokat választ.	Ismeri az erősített, erősítő-, töltő- és ragasztóanyagokat.	Teljesen önállóan		Szakmai webáruházakat böngész.
Anyagvizsgáló műszereket választ.	Ismeri a műanyagok folyási és mechanikai tulajdonságait mérő készülékeket.	Teljesen önállóan		Digitális használati leírásokat keres, olvas.

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Műanyagok előállítása

Alapfogalmak: reakció, energiadiagram, hőtermelő (exoterm), hőelvonó (endoterm) folyamatok, katalízis

A műanyagok kémiája és technológiái: monomer, makromolekula, polimer, homopolimer, kopolimer; polimerizáció, poliaddíció, polikondenzáció, láncreakció, kopolimerizáció

Szintetikus polimerek adalékanyagai: iniciátorok, katalizátorok, stabilizátorok, lágyítók, színezőanyagok, töltőanyagok, öregedésgátlók, habosítóanyagok, csúsztatóanyagok, antisztatizáló anyagok, égéscsökkentő, égésgátló anyagok

#### 3.6.1.6.2 Műanyag hajók alap- és segédanyagai

Tisztító- és oldószerek típusai (pl. víz, aceton, alkohol, hígítók), tulajdonságai, felhasználása

Formaleválasztó anyagok típusai (pl. viaszok, PVA, polimeralapúak, PTFE, szilikon, belső formaleválasztók, növényi olajok), tulajdonságai, felhasználása

Katalizátorok típusai, tulajdonságai, felhasználása

Gyanták típusai (pl. lamináló-, öntőgyanták; fenol-formaldehid-, epoxi-, poliészter-, vinilésztergyanták stb.), tulajdonságai (mechanikai jellemzők, tapadás, vízfelvétel, gélesedés, keményedés), felhasználása

Kittek, ragasztók típusai, tulajdonságai és felhasználása

Anyagszükséglet számolása

#### 3.6.1.6.3 Kompozitok, szendvicsszerkezetek

Üveg- és üvegszál fajták, szövési módok és gyártásuk (direkt és egyesített roving, vágott üvegszál, üvegtextíliák: rovingszövet, üvegpaplan, üvegfátyol, üvegszövet, parabeam)

Bórszál, szén/karbonszál (GP, HP, ACF), aramid, hibrid erősítőanyagok gyártása, tulajdonságai, felhasználása

Maganyagok típusai (természetes, pl. balzafa, parafa, szintetikus), jellemzői, felhasználása

Polimer habok (PUR és PIR, PS/EPS, lineáris és térhálós PVC, PEI, PET, PU, SAN), méhsejtek, Coremat, Spheretex

Kompozitok: mátrix, beágyazóanyag, erősítőanyag (geometria, orientáció), vázanyag, maganyag, FRP

Monolitikus és szendvicsszerkezetek felépítése, tulajdonságai, felhasználása, összehasonlítása

#### 3.6.1.6.4 Műanyagok, kompozitok, alap- és segédanyagaik vizsgálata

Szabványok, gyártás előtti, gyártásközi, gyártást követő minőségellenőrzés

Alap- és segédanyagok ellenőrzése (pl. tárolás időtartama és hőmérséklete)

Reológiai alapfogalmak (tixotrópia, kúszás, dinamikus és kinematikai viszkozitás, kifolyási idő)

Gyanták: viszkozitás, kúszási modulus mérése, kikeményedés ellenőrzése, öregedés vizsgálata (nedvesség, atmoszféra, napfény szerepe)

Laminát: erősítőanyag-, gyantatartalom (szál-gyanta arány, FVF), merevség, buborékmentesség, rétegszilárdság, falvastagság

Erősítőszálak, erősítő nélküli és erősített gyanták, laminát és egyéb műanyagok mechanikai vizsgálata

Statikai vizsgálatok: rugalmassági modulus, szakító-, nyomó-, hajlítószilárdság, keménységmérés

Dinamikus vizsgálatok: ütő-hajlító, ütésszilárdság

Fárasztásos vizsgálatok

Késztermék ellenőrzése: gélréteg vastagsága és minősége, repedések, belső felület minősége, ragasztások megfelelése

(A mechanikai vizsgálatok elméleti alapjai a „Kishajók építésének alapjai” tanulási terület szakmai tartalmához tartoznak.)

### 3.6.2 Műanyag hajók gyártása, javítása, karbantartása tantárgy

265/265 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a műanyaghajó-gyártás kéziszerszá- mait, gépi berendezéseit, felszereléseit és használatukat, elsajátítsa az egyedi és sorozatgyártá- sű műanyag hajók gyártásának, javításának és karbantartásának műveleteit, a gyártással kap- csolatos, valamint a felhasználás során felmerülő hibák okai feltárásának és elhárításának technikáit.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

Hajóépítő mérnök, hajógépész mérnök

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészet, hajóépítés

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Betartja, betartatja a biztonsági előírásoka- t.	Ismeri a munkavég- zés munkavédelmi eszközeit, továbbá a kéziszerszámok, gépek megfelelő kezelését, a veszé- lyek megelőzésével kapcsolatos teendő- ket, a tűzvédelmi intézkedéseket.	Teljesen önállóan	Betartja a biztonsá- gos munkavégzés feltételeit, figyel másokra, önmagára és a környezetére. A munkavégzés fo- lyamatát megter- vezve feladatát precízen látja el. A műanyaghajó- építést hivatásának tekinti, ezért mindig naprakész, érdek- lődve figyeli a leg- innovatívabb gyár-	
Rendeltetésszerűen tárolja, kezeli a vegyi anyagokat.	Ismeri a laminát bekeveréséhez használt alapanya- gok megfelelő ará- nyát.	Teljesen önállóan		Elektronikus vegy- szernyilvántartást vezet.



Szabályosan kezeli a mérőműszereket.	Ismeri a falvastagságot, illetve a műanyag mechanikai és folyási tulajdonságait mérő műszerek működési elvét, használatát.	Instrukció alapján részben önállóan	tási technológiákat.	Digitális használati leírásokat keres, olvas.
Terméket, munkafolyamatot tervez.	Ismeri a műanyag hajók gyártási lépéseit, bevonási módját (kézi felrakó-, szóró-, vákuumfóliás, infúziós eljárás stb.)	Instrukció alapján részben önállóan		CAD/CAM-, CNC-programokat használ. 3D nyomtató szoftvert kezel.
Műanyag gyártószerszámot, alkatrészeket készít.	Ismeri a műanyag-hajó-építés kéziszerszámainak, gépi berendezéseinek használatát és a gyártás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		CNC megmunkálóközpontot, 3D nyomtatót használ.
Kész felületet alakít ki.	Ismeri a felületkialakítás eszközeinek használatát és a technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészeket épít be.	Ismeri a műanyag hajó tervrajzának olvasását, a rögzítések módját, tisztában van az alkatrészek beépítésének technológiájával.	Instrukció alapján részben önállóan		
Javítja a gyártás, összeszerelés közben, felhasználás során felmerülő hibákat.	Ismeri a műanyagozás hibáit és azok okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Megfelelő koordinációs képességgel, motorikus mozgással használja a szerszámokat.	Ismeri a műanyag-hajó-építés kéziszerszámainak, gépi berendezéseinek használatát.	Teljesen önállóan		
Műanyag hajót takarít, tisztán tartja a gépeket, karbantartja a műszaki eszközöket a műszaki utasításoknak megfelelően.	Ismeri a hajózásban alkalmazott környezetbarát tisztítási eszközöket és technológiákat. Ismeri a karbantartási programok használatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási és üzemeltetési szoftvereket használ.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Sorozatgyártású műanyag hajók

Munka-, tűz- és balesetvédelem, munkaegészségügy

Alap- és segédanyagok ellenőrzése, gyártás előtti, gyártásközi, gyártást követő minőségellenőrzés

Pozitív, negatív gyártószerszámok

Ősminta készítése: anyaga, építőállványzat, bordaváz, felület előkészítése (beborítás, gittelés, csiszolás; CAD/CAM, CNC), impregnálás, tárolás

Sablon készítése: kézi felrakóeljárás, szerszámgél felvitele, héjszerkezet (kívülről befelé)

Kézi felrakóeljárás: rétegterv, sablon előkészítése, formaleválasztó réteg felvitele (viasz és/vagy PVA), gél-, nyitó-, laminátrétegek, fedőréteg (top-coat). Szálanyag impregnálása gyantával, (üveg)szövet, üvegpaplan rétegelése, tömörség javítása, légbuborékok eltávolítása speciális görgőkkel

Szóróeljárás: szóró-apritó pisztolyok, típusaik, működésük, szálak aprítása, katalizátor, gyanta, szórógépek használata

Vákuumfóliás eljárás: működési elve, szerszámok, laminát (tömörítése vákuummal), perforált elválasztó, tépőszövet, lélegzőréteg, tömítő, vákuumfólia, vákuumszivattyú, túlnyomásmérő

Gyantainfúziós eljárás: SCRIMP-módszer, száraz szálanyag, gyantakompatibilis ragasztó, negatív (alsó) és pozitív (felső) sablon használata, gyantavezető réteg, tömítő, vákuumfólia, vákuumszivattyú

Infúzió minőségét befolyásoló tényezők: gyanta viszkozitása, szálanyagok porozitása, átteresztőképessége, vákuum nagysága

Előimpregnált anyagok (prepreg): típusai, használata, vákuumtechnológia, autokláv, kemence, kisütés

Sajtoló eljárás: meleg-, hidegsajtoló eljárás

Mérleges, polírozók, csiszolók, vágók, gél- és gyantaszóró berendezések, lakkozóautómák használata, 3D nyomtatás

#### 3.6.2.6.2 Egyedi műanyag hajók gyártása

Munka-, tűz- és balesetvédelem, munkaegészségügy

Rétegterv, alap- és segédanyagok ellenőrzése, gyártás előtti, gyártásközi, gyártást követő minőségellenőrzés

Tömör laminátból készített héjazat: héjszerkezet (belülről kifelé), bordázat, lécezés, lemezelés, C-Flex, kézi felrakóeljárás

Héjazat szendvicsszerkezettel: maganyag, táblás és palánkos módszerek használata, gitt, laminálás kézi felrakóeljárással, külső laminát megkötése után deformáció a hajó megfordításakor, bölcső, belső laminát

Kéziszerszámok (fém- és teflongörgők, műszőrme és filcgörgők), ecsetek, vágóeszközök használata

#### 3.6.2.6.3 Műanyag hajó alkatrészeinek összeépítése

Munka-, tűz- és balesetvédelem, munkaegészségügy

Vízvonal, tengely, fedélzetvonal jelölése, metszetek, mérethelyek felrajzolása

A héj levágása és kivétele a gyártószablonból, héjrögzítő csavarok kiszerezése, héj leemelése a gyártószablonról

Héj megfordítása, formabakra helyezése

Vonalhelyesség, görbület és szimmetria ellenőrzése, hibák javítása

Hajótest és fedélzet összeépítése, külháj, fedélzet, fenék kimerevítése, fedélzet kialakítása, a külháj és a fedélzet összeerősítése  
Kíll, kílszekerény összeragasztása, szerkezeti elemek összeerősítése  
Nyílászáróház összeépítése, nyílászókeret kiképzése, nyílászók és felülvilágítók kialakítása  
Hajótükör kiképzése  
Motoralap kialakítása  
Az árbóc beerősítése  
A szerelvények felerősítése Fa és fémek beágyazása  
Felületek lezárása

#### 3.6.2.6.4 Műanyag hajók javítása, karbantartása

Munka-, tűz-és balesetvédelem, munkaegészségügy

A műanyaghajó-javítási technológia részleteinek felmérése A javításhoz, karbantartáshoz szükséges idő meghatározása

A javításhoz, karbantartáshoz szükséges anyagok, eszközök, gépek előkészítése, üzembe helyezése

Légzsákok kitöltése, sérülések, karcok, felületi egyenlőtlenségek javítása

Szendvicsszerkezetű héjak javítása: szendvicsszerkezet hibás részének előkészítése, a nyílászó megnagyobbítása mindkét külső héjban, sérült mag kicserélése, laminálás

Gyártmányfejlesztéssel, konstrukcióval összefüggő hibák okai: merevítőhelyeknél fellépő hibák, helyi feszültségek okozta repedés a hajlott lemezben hirtelen alakváltozáskor, feszültségkoncentrációk

A gyártás folyamán keletkező hibák és okai: gyanták előkészítése, raktározás, felhordási hibák

Gélhibák: rossz minőségű felület, rossz tapadás, ránc-, hullámképződés, gél megfolyása, festékrögök, csomók, hajszálrepedések, hólyagosodás, megsárgulás, elszíneződés, fakulás vagy kifehéredés, látható szálmintázat, porózusság, matt felszín, szennyezés a szerszámon, korai leválás

Hibák kézi felrakó-, injektáló-, vákuum- és szóróeljárásnál

Réteg sérülései, javítása: felületi rétegek hibái, ozmózis kialakulásának okai, megelőzése, javítása

A laminát sérülése: csak a laminát egyik oldalán; a repedések a laminát egyik oldalától a másikig terjednek

Egymáshoz képest elálló felületek javítása, ragasztások, szendvicsszerkezetek javítása Üzemi feltételek megteremtése

### 3.7 Fémhajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 180/180 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület megismerteti a kishajók építése során alap- és segédanyagként alkalmazott fémek tulajdonságait, az alapanyagként felhasznált félgyártmányok és megmunkálásuk mód- szereit a szerkezetek legcélszerűbb kialakításának módjától az elkészült szerkezet vizsgálatá- ig, ellenőrzéséig, valamint a kéziszerszámok, kisgépek használatát és a hegesztés, a láng- és plazmavágás technikáját, gyakorlatát.

#### 3.7.1 Fémek a kishajóépítésben tantárgy

81/81 óra

##### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a hajóépítésben alapvető anyagok és technikák elsajátíttatása, a különféle hegesztési eljárások begyakoroltatása, a hajóépítésben alkalmazott fémek tulajdonságainak, felhasználási helyének megismertetése, az alkalmazott acél, korrózióálló acéllemez-ek, profilok kiválasztási elveinek, a kishajóépítésben jelentős alumínium és gyártástechnoló- giájának, a gyártásközi hibák elkerülésének bemutatása.

##### 3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

Hegesztéstechnológus, szerkezeti lakatos, szakirányú mérnök/üzemmérnök

##### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika

##### 3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Acélanyagokat kiválaszt.	Anyagismeret	Instrukció alapján részben önállóan	Tájékozottság a korszerű anyagok és technológiák terüle- tén	Internetes források használata
Gyártástechnológiai tervet értelmez, használ.	Műszaki rajz, tech- nológia	Instrukció alapján részben önállóan	Precizitás a tervek implementálásánál	CAD-használat
Mérő- és ellenőrző eszközöket használ.	Biztonságtechnikai ismeretek, tolómé- rő, mérőszalag, ultrahangos vastag- ságmérő használá- tának ismerete	Teljesen önállóan	A méretek, techno- lógiai utasítások lelkiismeretes betar- tása	
Daraboló- és hajlí- tógépet kezel.	Biztonságtechnikai ismeretek, gépek ismerete	Teljesen önállóan	Nyitottság a közös munkára Törekvés az egyéni teljesítmény maxi-	

Hegeszt, kéziszer- számot és villamos kiszármakot használ.	Biztonságtechnikai, hegesztési ismer- tek, fúrógép, sarok- csiszoló használatá- nak ismerete	Teljesen önállóan	malizására Jó kommunikáció a vezetéssel és a kol- légákkal	
--	--	-------------------	---	--

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Fémek tulajdonságai

Az acél alapvető műszaki jellemzői, gyártása, fajtái, ötvözése. A hajótest egyes elemeinek, szerkezeti részeinek igénybevételéhez leginkább megfelelő anyagminőség kiválasztása. A korrózióálló acél alkalmazásának területei. Az alumínium műszaki jellemzői, ötvözött alumíniumok minősége, felhasználása. A szegecseles, hegesztés technikája, gépei. Hőkeze- és a megalakítás után. Színesfémek használata, rézötvözetek, ólom

#### 3.7.1.6.2 Lemezek és megmunkálási módszereik

A lemezek csoportosítása vastagság szerint. A lemezek tárolása, előkészítése a beépítés-  
hez. Előmunkálás, szélezés, egyengetés, revetlenítés, kellősítés, alap felületvédelem. A da-  
rabolás, kivágás, hajlítás gépei: kezelésük munkabiztonsági problémái, a pontos méretek  
betartásának technikai megoldásai. Lézer- és vízzel vágás. Lángvágás a gyakorlatban. Vé-  
kony és durva lemezek előkészítése hegesztéshez, gyökölés. Ív- és lánghegesztő berende-  
zések beállításai. Hozaganyag, hegesztőpálca kiválasztása. A jobbra és balra hegesztés  
technológiája, hegesztett kötés minőségbiztosítása, salak eltávolítása

#### 3.7.1.6.3 Idomacélok, profilok

A hajóépítésben használt különféle idomacélok és profilok bemutatása, felhasználásuk  
kishajóépítésnél. Az orr- és fartöke kialakításai. Gerincfektetés. A bordák részei, feladata, a  
keresztbordázat és hosszbordarendszer különbségei, alkalmazásuk. Bordák hajlítása vagy  
hegesztése. Bordázat felfűzése a gerincre. Lemezek elhelyezése a bordákra. Hegesztés so-  
rán keletkező torzulások megelőzése, hibák javítása. Hegesztési sorrend

#### 3.7.1.6.4 Kéziszerszámok, gépek, berendezések

A közös műszaki alapozás során megismert kéziszerszámokkal (pl. domborítókalapács, ül-  
lő, patentfogó, szögmérők, sablonok) és technológiákkal (hevítés, mélyhűtés) kapcsolatos  
ismeretek bővítése. Elektromos kiszármakok, hidraulikus olló és hajlító gép biztonságos hasz-  
nálatának gyakorlása

## 3.7.2 Fém kishajótest építése tantárgy

63/63 óra

### 3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a hajótest összeállítását, a részegysé-  
gek összekapcsolásával kialakuló hajótest egységes szerkezetét, a villamossági és különféle  
rendszerek, valamint a belső burkolatok beépítését, a közbenső ellenőrzések dokumentációját és az  
átadási bizonylatok elkészítését, a végső beszabályozást és próbákat követő hatósági  
üzemképességi szemlék menetét, az építés lezárását, az átadás folyamatát.

### 3.7.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

Kishajóépítő, hajógépész, hajóépítő

3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Fizika, matematika

3.7.2.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műszaki rajzokat értelmez.	Szakrajz	Teljesen önállóan	Értelmezi a kapott utasításokat, pontosan, a terveknek megfelelően készíti el munkáját, lelkiismeretesen javítja az észlelt hibákat, ha a problémát nem tudja megoldani, segítséget kér, vagy kommunikálja a vezetője felé.	CAD-használat
A részegységeket megfelelteti a hatósági előírásoknak.	13/2001 KöViM-rendelet	Instrukció alapján részben önállóan		Az online Nemzeti Jogtár használata
Összeállítja a kishajóttestet.	Műveleti sorrend	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészeket, részegységeket szerel össze, ezeket elhelyezi a hajóttestben.	Rendszerek elemei, gépészeti és villamosági ismeretek	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi a rendszerek működését.	Gépészeti és villamos ismeretek	Teljesen önállóan		
Bútorzatot, belső berendezést épít be.	Esztétikai, műszaki és anyagismeret	Instrukció alapján részben önállóan		
Kipróbálja az elkészült hajót.	Motoros és vitorlás kishajó vezetésének ismerete	Teljesen önállóan		Elektronikus navigációs berendezések kezelése

### 3.7.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.2.6.1 Tervek implementálása

Kishajó építési terveinek fajtái, építés előtti ellenőrzése, az anyagok és gépészeti berendezések ütemezett beérkezésének, a finanszírozás időtervének összeállításához szükséges információk. A műhely előkészítése kishajó építéséhez, a szükséges létszám biztosítása, alvállalkozók bevonása, speciális szükségletek. Az építés során esetlegesen fellépő bonyolult helyzetek megoldási lehetőségeinek felmérése

#### 3.7.2.6.2 Alkatrészgyártás, gerincfektetés, bordák

Előre legyártható alkatrészek elkészítése: ívelt bordák kivágása, tolócsapágy, gépalap, motor-váltó összeépítés, csavartengely csapágyazása; vitorlásoknál: fedélzeti gerenda, létrák, zsanérok, korrózióálló acélszerelvények, árbóc veretezése. Fürdő-wc összeállítása. A gerincfektetés módjai: gerendára, műhely padlójára, esetleg fejjel lefelé; egyenesség, referenciapontok, méretek, meghatározása. Bordák helyének kijelölése, rögzítés a gerincre, távtartók vagy hosszbordák az ideiglenes rögzítéshez, a szerkezet szimmetriájának ellenőrzése. Az acélszerkezet hegesztése



#### **3.7.2.6.3 Lemezelés, válaszfalak, felületvédelem**

A körülvágott lemezek egymáshoz illesztése, segédeszközök használata. Lemezek előkészítése CAM-eszközökkel (kivágás, hajlítás, domborítás). Hajlítás, hengerelés kézzel, hajlítósablonok készítése. Lemezek felhelyezésének, hegesztésének sorrendje. Hegesztések vizsgálati módszerei. Penetrációs vizsgálat. Válaszfalak és elektromos, hidraulikus és más csővezetékek falátvezetéseinek kialakítása. Vízmentes ajtók, ablakok, nyílások elhelyezése. Kábelpályák, csőbiztosítások, padozat. Felületvédelmi munkák vízvonaltól alatta, felett, kívül és a hajó belsejében. Különböző felületvédelmi rendszerek

#### **3.7.2.6.4 Gépi berendezések szerelése, villamosság, burkolatok**

A tengelyrendszer és a tengelykilépés tömítésének elhelyezése. Tengelyfektetés, tolócsapágy, motoralap beállítása. Meghajtómotor bekötései a rendszerekhez, segédberendezések beépítése, gépészet és elektromos hálózat beüzemelése. Szigeteléshez felhasználható anyagok, hő- és zajcsillapítási megoldások, tűzvédelmi mázolás célja, anyagai, technológiája. Belső burkolatok engedélyezett anyagai, tűzgátló bevonatok a faanyagok esetében

#### **3.7.2.6.5 Ellenőrzés, átadás**

A felügyeleti és regiszteri előírásoknak való megfelelés bizonylatai (hegesztések, fenékszelep, felhasznált anyagok biztonságtechnikai adatlapjai, motor környezetvédelmi megfelelése, hajócsavar, tengelyrendszer, kábelek, vezetékek szigetelés-ellenállási bizonylatai, szerelői nyilatkozatok). Nyílászárók, tető vízpróbabizonylata, válaszfal esetén gáztömörség igazolása. Hatósági szemlék: vizsgálat parton, üzemképességi szemle. Kötelező felszerelések elhelyezése

### **3.7.3 Fém hajótestek javítása tantárgy**

**36/36 óra**

#### **3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a hagyományos és a korszerű javítási technológiákat, képes legyen megoldani az üzemeltetés közbeni elhasználódásból vagy mechanikai behatásból adódó sérülések kijavítását, akár vízbe merített állapotban is.

#### **3.7.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Kishajóépítő 3 év gyakorlattal, szerkezeti lakatos, szakirányú mérnök/üzemmérnök

#### **3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, kémia, matematika

#### **3.7.3.4 A képzés órakeretének legalább 75%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a megoldási lehetőségeket és felismeri a legcélravezetőbb javítási módot.	Hajóépítési ismeretek, anyagismeret	Teljesen önállóan	Elkötelezett a munkavégzés szabályainak betartása iránt. Előrelátóan tervezi meg munkájának lépéseit. Munkáját precízen végzi, ezzel is meghosszabbítva a kishajó élettartamát.	
Alkalmazza a helyszínen talált, vagy könnyen beszerezhető anyagokat.	Lékelhárító és tömítőanyagok	Teljesen önállóan		
Vág, hegeszt, ha szükséges, szegecsel.	Fémipari alapismeretek	Teljesen önállóan		
Karbantartja a hajótestet.	Felületvédelmi, javítási ismeretek	Teljesen önállóan		
Szerszámokat a megfelelő koordinációs képességgel, motorikus mozgással használ.	A hajóépítés kézi-szerszámainak, gépi berendezéseinek ismerete	Teljesen önállóan		

### 3.7.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.3.6.1 Lemezsérülések és javításuk

Hegesztett szerkezet lemezelésének korróziós hibái, javításuk. rálapolással, kiváltással. Belső burkolat kibontása, kivágása, hegesztése. Szegecselt hajótest külhéja javításának menete. Tömörégi próba. Nagy mennyiségű lemez kiváltásának menete, a hajótest csavarodásának megakadályozása. Felületvédelem

#### 3.7.3.6.2 Szerkezeti javítások

A hegesztett szerkezet sérült, deformálódott részeinek kivágása előtt segédváz elhelyezése, méretek, távolságok megtartása céljából. Vágás a szigetelések, belső burkolatok eltávolítása után. A vágás helyének kijelölése, módja (bordaközök, rádiusz, lemezsorok figyelembevétele). A bordázat pozícióba állítása, kiegészítése, lemezelés helyreállítása. Próbák, felületvédelem

### **3.8 Hajógépészeti és -villamossági rendszerek megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 240/240 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület megismerteti a különböző hajóhajtási módokat, azok felépítését, szerkezeti elemeit és működésüket, a motoros és vitorlás kishajók gépi meghajtási rendszereit, a meghajtások beépítésének lépéseit, tipikus hibáit, a rendszerek karbantartását, javítását. Bemutatja továbbá az egyéb gépészeti rendszereket, a víz-, gáz-, elektromos, hűtő- és fűtőrendszereket, a hő- és hangszigetelést, a szellőztető-, frisslevegő-ellátó és kipufogórendszereket, a műszerek beépítésének menetét, a villamos rendszerek felépítését, elemeit, működését, karbantartását, valamint a gépek és berendezések biztonságtechnikáját és a munka- és tűzvédelmi előírásokat.

#### **3.8.1 Biztonságtechnika és munkavédelem tantárgy**

**16/16 óra**

##### **3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerkedjen a gépek, berendezések, szerszámok biztonságtechnikájával, különösen a hajóépítésben használt gépek és emelőberendezések, bakok, támasztó alátétek, speciális szállító-mozgató eszközök, kézi és speciális szerszámok, az anyagmozgatás, a tárolás és az elektromos eszközök használatának biztonsági előírásaival, valamint az alapvető munka- és környezetvédelmi, illetve a hajóépítésben használt tűzveszélyes anyagok tűzvédelmi szabályaival.

##### **3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Hajóépítő mérnök, gépészmérnök, mérnök-tanár, biztonságtechnikai szakember, munka- és tűzvédelmi előadó

##### **3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Műszaki ágazati alapképzés

##### **3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 25%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a munkahelyi biztonságra és a balesetek megelőzésére vonatkozó szabályokat.	Ismeri a munkahelyi veszélyek megelőzésével kapcsolatos teendőket (pl. gépek kezelése, tűzvédelmi intézkedések és tűzoltás, kéziszerszámok professzionális használata, egészség és higiénia, az elcsúszás és esés veszélyének megszüntetése).	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett a szabályzatok, az írott és íratlan szakmai szabályok betartása mellett.	Online, digitális jogforrásokat, kezelési utasításokat használ.
Állványokat, kézi és gépi emelőberendezéseket, szállítóeszközöket használ, anyagmozgatást végez.	Ismeri a munkaterületen alkalmazott állványokat, emelőgépeket és szállítóeszközöket, valamint az anyagmozgatás előírásait.	Teljesen önállóan		
Kéziszerszámokat, elektromos gépeket, speciális hajóépítő berendezéseket használ.	Ismeri a hajóépítéshez és -karbantartáshoz használt gépek biztonságtechnikai előírásait.	Teljesen önállóan		

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 Munka-, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei. 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 - az elektromos áram élettani hatásai és veszélyei. Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása. A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések. A tűzvédelem fogalma, szakterületei. Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság. Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma. Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése. A tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök. Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések. A környezetvédelem fogalma, szakterületei. Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS). Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív gyűjtése, tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása. Víz- és talajvédelem: hűtőkenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

### 3.8.1.6.2 Biztonságtechnika

Gépek, berendezések, szerszámok biztonságtechnikája, a hajóépítésben használt gépek biztonságtechnikai előírásai. Emelőberendezések biztonságtechnikája. Bakok, támasztó alátétek biztonságtechnikai előírásai. Speciális szállító-mozgató eszközök biztonságtechnikája. Kézi és speciális szerszámok biztonságtechnikája. Anyagmozgatás és tárolás: a hajóépítésben használt anyagok, tárolásának és mozgatásának biztonságtechnikai előírásai. Villamos biztonságtechnika: az elektromos eszközök használatának biztonságtechnikai előírásai

## 3.8.2 Kishajók hajtása tantárgy

96/96 óra

### 3.8.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje az elmúlt évtizedekben motoros kishajókhoz kifejlesztett hajtásrendszereket, az adott funkciójú kishajóhoz optimális hajtásrendszer kiválasztásának feltételeit, lépéseit, a különböző hajóhajtások felépítését, működését, elemeit, az előforduló tipikus hibákat, és képes legyen a rendszerek beépítésére és karbantartására.

### 3.8.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajóépítő mérnök, gépészmérnök, géptiszt

### 3.8.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, fizika

### 3.8.2.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.8.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hajógép- és hajószerkezeti rajzokat olvas, szabadkézi és digitális vázlatot készít, méretez.	Ismeri a hajó hajtásrendszerében előforduló rajzjeleket.	Teljesen önállóan	Nyitott a hajóépítésben és a meghajtások beépítésében alkalmazható újfajta megoldásokra.	Szerkesztő- és rajzolószoftveket alkalmaz.
Felismeri, kiválasztja a hajómeghajtási lehetőségeket.	Ismeri a hajóhajtási rendszereket, nyom követi technikai fejlődésüket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Gépészeti berendezéseket és kiszolgálórendszereket épít be.	Ismeri a különböző rendszerek beépítésére vonatkozó szakmai szabályokat.	Teljesen önállóan		
Segédhajtásokat épít be, karbantart.	Ismeri a vitorlás kishajók sajátosságait.	Teljesen önállóan		

### **3.8.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.8.2.6.1 Hajtásrendszerek**

Egyenes kihajtás, „V” és „Z” hajtások, külmotoros és vízszugárhajtások, POD-, vízfelszíni, seprűs és légcsaváros hajtás. Az optimális hajtásrendszer kiválasztásának szempontjai, a hajtások felépítése, elemei. Hajtásrendszerek üzemeltetése, karbantartása és javítása

#### **3.8.2.6.2 Hajtáselmélet, hajócsavar-választás**

A hajótervezés elmélete. Az elvárt sebességhez szükséges motorteljesítmény és hajócsavartolóerő számítása. A hajócsavar kiválasztása, fajtái, jellemzői és a kavitációs jelenség

#### **3.8.2.6.3 Motorok, hajtóművek beépítése**

A kiválasztott hajtásrendszer elemeinek be- és felépítése, szabályaik. Gépalapok és fartűkör kiképzése, követelményei, megvalósításuk. Tengelyfektetés, hajótest-átvezetés, tönkcső, tömszelence, bakcsapágy. A hajóüzemet kiszolgáló rendszerek (pl. üzemanyag-, frisslevegő-ellátó, hűtővíz- és kipufogórendszer), kialakításuk. A motorok indító-, elektromos és visszajelző rendszerei. Motortér hő- és hangszigetelése

#### **3.8.2.6.4 Motorok távirányítása, kormányzás**

A beépített motorok fordulatszámának és teljesítményének szabályozása. Mechanikus és hidraulikus távvezérlés. Kormányzás a tolóerőirány változtatásával, passzív kormányok alkalmazhatósága. A trimm jelentősége, fix és állítható trimmlapok

#### **3.8.2.6.5 Vitorlás kishajók segédhajtásai**

A vitorla mint fő meghajtási mód. Belső égésű motorokkal megvalósított segédhajtások, sajátosságai, alkalmazhatóságuk, beépítésük korlátai

### **3.8.3 Gépészeti rendszerek, ellenőrzések, vizsgálatok tantárgy**

**64/64 óra**

#### **3.8.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a kishajók hajtás- és egyéb rendszereinek összefüggéseit, működését, karbantartását, javítását, a beépített motorok, hajtási módok rendeltetészerű működésének ellenőrzését, a motor fordulatszámának vizsgálatát a motor és a propeller teljesítményének függvényében, a víz- és gázrendszer tömítettségének ellenőrzését, a biztonsági hőfokhatároló és az elektrokorrózió vizsgálatát, valamint a műszerek installálását, kalibrálását.

#### **3.8.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

Hajómérnök, gépészmérnök, géptiszt

#### **3.8.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Műszaki ágazati alapképzés, fizika

#### **3.8.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.8.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hajógép- és hajószerkezeti rajzokat olvas, szabadkézi és digitális vázlatot készít, méretez.	Ismeri a hajó rendszerében előforduló rajzjeleket.	Teljesen önállóan	A beépítés során szem előtt tartja a szakmai ajánlásokat, betartja a munkabiztonsági előírásokat.	Digitális diagnosztikai műszereket használ.
Hibakeresést végez, behatárolja a hajó gépeinek és berendezéseinek hibáit, alkatrészcsere javítást végez.	Ismeri a hibakeresési módszereket, a javításhoz szükséges cserealkatrészeket, szerszámokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Karbantartás és javítás során alkalmazza a vonatkozó műszaki előírásokat, és betartja az egészség és a környezet védelmére szolgáló előírásokat.	Ismeri a hajózási és a háztartási hulladék kezelésére és ártalmatlanítására vonatkozó környezetvédelmi szabályokat.	Teljesen önállóan		

### 3.8.3.6 A tantárgy témakörei

**3.8.3.6.1** A főüzemet kiszolgáló segédüzemi berendezések  
 Üzemanyag- és kenőanyagkészletek tárolása, fő- és napitartályok, ezek elhelyezése. A jég-szekrény vagy fenékszelep funkciója, a hűtővízrendszer karbantartása, hatósági előírások. Motorok légeellátása, füstgáz elvezetése, a füstgáz hőjének hasznosítása. A hidraulikai rendszer üzemeltetésének alapjai, vezérlési megoldásai, szabályozásai. Hatósági előírások, tipikus hibák és javításuk. Segédüzemi csőrendszerek és szivattyúk

**3.8.3.6.2** A hajóüzemet és az utasokat kiszolgáló segédüzemi berendezések  
 Kézi és gépi hajtású szivattyúk, fenékvíz-, ballaszt-, tűzoltó szivattyúk, osztó-gyűjtők (drénázs), tankok töltése és ürítése, folyadékok szintellenőrzése, szeparátorok. Üzemeltetési és karbantartási előírások. Az ivó-, a használati- és a szennyvíz tartályai, berendezései, a tankok töltése és ürítése, folyadékok szintellenőrzése, hatósági előírások, karbantartásuk. Szellőző-, hűtő-, fűtő- és klímaberendezések

**3.8.3.6.3** Beépítések, mérések, ellenőrzések  
 A különböző rendszerek beépítésének előírásai, test- és falátvezetések, csővezetékkötések, anyagok, szerelvények. A cső- és kábelvezetékek nyomvonala. A rendszerek üzembiztos működtetésének feltételei, elvégzendő ellenőrzések és vizsgálatok. Tervszerű időszakos karbantartások. Mérő- és ellenőrző műszerek használata, kalibrálása

### 3.8.4 Hajóvillamosság tantárgy

64/64 óra

#### 3.8.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy általános villamos tanulmányaikra (műszaki alapozó képzés) támaszkodva a tanulók megismerjék a hajóvillamosság alapjait, és megfelelő gyakorlatot szerezzenek a kapcsolódó tevékenységek önálló elvégzéséhez. Megtanulják a hajóvillamossági alapfogalmakat, képesek legyenek az áramnemek megkülönböztetésére, a különféle áramforrások felismerésére, valamint a túlterhelés és zárlatvédelem fogalmainak értelmezésére. Ismereteket szerezzenek az elektromos motorok (önindítók is), transzformátorok, generátorok, akkumulátorok és a különféle elektromos berendezések (pl. kormány-, horgony- és kikötőberendezések) felépítéséről, működési elvéről, az üzemeltetés során előforduló tipikus hibákról és a karbantartásról. További cél, hogy megismerjék a korszerű számítógép- vagy PLC-vezérelt folyamatokat, ezek programozását, a reléket, mágneskapcsolókat, jeladó és jel-fogó berendezéseket, kezelni tudják a hajóüzem sajátos elektromos berendezéseit (navigáció, vészvilágítás, vész kormány, inverter stb.), beleértve a hibakeresést és a karbantartást, elsajátítsák a hajóüzemre érvényes speciális elektromos előírásokat, az alapvető elektromos számítások elvégzését, valamint bővítsék ismereteiket az elektromos rendszer műszaki rajzainak olvasásában és értelmezésében.

#### 3.8.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Villamosmérnök, elektrikus, gépészmérnök, géptiszt

#### 3.8.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, fizika

#### 3.8.4.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.8.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a hajó működéséhez szükséges dokumentációval kapcsolatos ismereteit.	Ismeri a hajó kötelező dokumentációjának tartalmát, összeállítását.	Teljesen önállóan		
Használja a gépeszeti és villamos berendezések üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges eszközöket és anyagokat.	Ismeri a villamos gépek karbantartásához és javításához használt folyamatok, anyagok és eszközök jellemzőit, korlátozásait előírásait.	Teljesen önállóan	Belátja a javítási, karbantartási munkák és a folyamatos működés közötti kapcsolatot.	Digitális diagnosztikai és mérőműszereket használ.



<p>Teszteli a fedélzeti elektromos és elektronikus eszközöket, és intézkedik a hibák kijavításáról.</p>	<p>Ismeri az elektromos és elektronikus vezérlőrendszerek működését, tesztelését és karbantartását, valamint a megfelelő intézkedések megtételét.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
---	---	--------------------------	--	--

### 3.8.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.4.6.1 Villamos alapfogalmak, alkatrészek

Az elektromos áram és az áramnemek. Hajók villamos hálózata, áramkörök, kábelek és vezetékek fajtái és szerelésük, érintésvédelem, villámvédelem. Kapcsolótáblák, parti, generátoros és vészüzemi táplálás. Kapcsolók, biztosítók és relék, feladataik, fajtáik. A vezetékek átmérőjének meghatározása a fogyasztók ismeretében. Szerelvények helyének meghatározása. Vezetékek biztonságos elhelyezése és megfelelő rögzítése. Csatlakozások a hajózási szabványoknak megfelelően. Vezetékek védőcsövezése

#### 3.8.4.6.2 Villamos gépek, akkumulátorok és akkutelepek

A transzformátorok működési elve, felépítése, üzemállapota, fajtái. Egyenáramú generátorok és motorok működési elve, önindítók. Váltakozó áramú villamos gépek, szinkron- és aszinkronmotorok. Áramátalakítók - egyenirányítók, konverterek, uniformerek, inverterek. Savas- és lúgos akkumulátorok. Az akkumulátorok gondozása, gondozásmentes akkumulátorok. Az akkumulátorok töltése és kisütése. A berendezések üzemeltetése, tipikus hibái és karbantartása

3.8.4.6.3 Jeladók, végállás- és működtetőkapcsolók, érzékelők, jelzők, vészüzem A jeladók feladatai, mechanikus és elektronikus jeladók. Gépészeti berendezések felügyeletére és védelmére szolgáló riasztó- és biztonsági rendszerek. A végállás- és működtetőkapcsolók fajtái, feladatuk. A hajók tartályaiba beépített szintjelzők típusai és működésük. A tűzjelző berendezések típusai. Tartósan rögzített tűzjelző és fenékvízjelző rendszerek hang- és fényjelzései. A vészüzem feladata, a vészüzemi berendezések fajtái, vészüzemi generátorok elhelyezése. A vészüzemi elosztótáblák kapcsolási rajzai. A vészvilágítási rendszer felépítése, jelzőberendezései. A navigációs rendszer elektromos hálózatának felépítése. A berendezések üzemeltetése, tipikus hibái és karbantartása

#### 3.8.4.6.4 Elektronikus navigációs berendezések és a hajó belső kommunikációs rendszere

A hajórádiók felépítése, telepítése, a forgalmazás szabályai. Az ENSZ-EGB, az IMO és a körzeti szabályzatok előírásai. A radar működési elve, az AIS működési elve, a GPS működési elve, az ECDIS működési elve. Digitális navigációs eszközök összekapcsolása. A hajó belső kommunikációs rendszerének feladata. A hangszórón történő vétel és rögzített mikrofonon történő kommunikáció. A rádiótelefon használata. A berendezések üzemeltetése, tipikus hibái és karbantartása

#### 3.8.4.6.5 Számítógépvezérelt áramkörök

Korszerű számítógép- vagy PLC-vezérelt áramkörök. Áramköri elemek, félvezetők, jeladók és jelfogók, programozási alapok

### 3.9 Hajóberendezések, szerelvények megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 240/240 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépészeti és villamos berendezések beszerelése után a hajótestet, a héjazatot burkolatokkal, egyéb berendezésekkel, bútorzattal, szerelvényekkel és felszerelésekkel kell ellátni, egyrészt hogy biztonságos hajózásra alkalmas legyen, másrészt hogy kielégítse használójának esztétikai és ergonómiai igényeit. A tanulási terület tantárgyai ezeket a témákat ölelik fel, és megismertetik a tanulót az egyedi és sorozatgyártásoknál alkalmazott technológiákkal, az egyes berendezések, felszerelések és szerelvények hajótestre és magára a hajózásra gyakorolt hatásaival.

#### 3.9.1 Hajóberendezések tantárgy

92/92 óra

##### 3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja a kishajóépítési ismeretek bővítése. A tanuló a bútorzat és a berendezések tervezésének ergonómiai szempontjain kívül megismeri ezek hatását a hajótest hossz- és harántszilárdságára, illetve a hajótest nyíró és csavaró igénybevételeinek csökkentésére, megismerkedik a felhasználható anyagokkal, és elsajátítja a beépítés módjait, technikáit egyedi és sorozatgyártásban készülő hajók esetén.

##### 3.9.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajótervező mérnök, Hajóépítő mérnök, hajóépítő szakember

##### 3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, kishajók építésének elméleti alapjai, fizika, anyagismeret

##### 3.9.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Műszaki dokumentációt (műszaki rajzokat, szabásjegyzéket stb.) olvas.	Ismeri a műszaki dokumentáció típusait, elemeit.	Teljesen önállóan	Betartja a szakmai és munkabiztonsági szabályokat. Elkötelezett a pontos és igényes munkavégzés iránt.	Szerkesztő- és rajzolószoftvereket alkalmaz.
A munkafolyamatok során fa-, műanyag-, fém- és villamosipari szerzőségeket, célszerzőségeket használ.	Ismeri a fa-, műanyag-, fém- és villamosipari szerzőségeket, eszközök használatát és az alkalmazásukra vonatkozó munkavédelmi szabályokat.	Teljesen önállóan		

Elkészíti a hajóberendezések, -elemek sablonjait.	Ismeri a sablonok rajzolásának, készítésének folyamatát, technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elkészíti/előkészíti, legyártja és beépíti a nyílászárókat.	Ismeri a nyílászárók típusait és a beépítésükre vonatkozó szakmai előírásokat.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a hő- és hangszigetelést a kishajókban.	Ismeri a hő- és hangszigetelés fajtáit, beépítési technikai és eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.9.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.6.1 Burkolatok, szigetelések

A hajótest hő- és hangszigetelésére használt anyagok, jellemzőik, felhasználásuk. A szigetelések kialakításának és javításának technológiái. A hajózásban alkalmazható burkolatok követelményei

#### 3.9.1.6.2 Bútorzat, berendezési tárgyak

A bútorzatok csoportosítása, szerepük a hajó szilárdságának növelésében. A bútorzat kialakításához használható anyagok és megmunkálási, beépítési technológiák. A bútorzat elsődleges funkcióján kívüli hasznosítási megoldások. Egyedi és sorozatgyártott bútorzatok, kompakt helyiségek

#### 3.9.1.6.3 Nyílászárók

A nyílászárók csoportosítása, felhasználási területei, követelményei. A nyílászárók beépítésének szabályai, karbantartásuk

## 3.9.2 Rudazat és kötélzet tantárgy

32/32 óra

### 3.9.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje a vitorlás kishajók fő- vagy elsődleges meghajtásához nélkülözhetetlen rudazat felépítését, anyagát, igénybevételeit, valamint a rudazat használatának, beállításának, karbantartásának és cseréjének lépéseit.

### 3.9.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajótervező mérnök, hajóépítő mérnök, hajóépítő szakember, vitorlás hajóvezető

### 3.9.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, kishajók építésének elméleti alapjai, fizika, anyagismeret

### 3.9.2.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.9.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vitorlás rudazatot karbantart, cserél, beállít.	Ismeri a vitorlázás elméletét és a rudazat szerepét, az arra ható erőket.	Teljesen önállóan		

### 3.9.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.2.6.1 Árbóc és kötélzet

Az árbóc szerepe, anyaga, kialakítása. Árbóc építése, az árboctalp rögzítése és légellenállása. Árbóc merevítése, az állókötélzet, a merevítőrendszerek és a keresztfák szerepe. Az állókötélzet beállítása. A rudazat karbantartása

#### 3.9.2.6.2 Az alsó vitorlarúd (Baum)

Az alsó vitorlarúd szerepe, anyaga, kialakítása, vasalása, rögzítése az árbóchoz. Karbantartási feladatok

#### 3.9.2.6.3 A hátszélvitorlarúd (Spinakkerbaum)

A hátszélvitorlarúd szerepe, anyaga, kialakítása, vasalása, rögzítése az árbóchoz. Karbantartási feladatok

#### 3.9.2.6.4 Kötélzet

Vitorlás hajók futó kötélzete, kötelek szerepe, anyaga. Vitorlás és motoros hajók kikötőkötélzete, kötelek szerepe, anyaga. A kötelek használatával, tárolásával és karbantartásával kapcsolatos szabályok és szokások.

## 3.9.3 Szerelvények, felszerelések tantárgy

80/80 óra

### 3.9.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje a motoros és vitorlás kishajók szükséges fedélzeti szerelvényeit, felszereléseit, ezek funkcióját, használatát és karbantartását, képes legyen a különböző szerelvények, felszerelések felmérésére, hibáik megállapítására, és önállóan tudjon dönteni az esetleges cserék szükségességéről.

### 3.9.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajótervező mérnök, hajóépítő mérnök, hajóvezető, vitorlás hajóvezető

### 3.9.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, kishajók építésének elméleti alapjai, fizika, anyagismeret

### 3.9.3.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.9.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Árbócokra, rudakra vasalatokat szerel fel az álló és mozgó kötélzetnek.	Ismeri az álló és mozgó kötélzetek- hez kapcsolódó vasalatokat, azok elhelyezésének szakmai előírásait.	Teljesen önállóan	Tájékozott, naprakész a különböző felszerelési tárgyak és szerelvények típusaival, tulajdonságaival kapcsolatban.	
Beépíti a fedélzet és a felépítmény felszerelési tárgyait, szerelvényeit.	Ismeri a fedélzet és a felépítmény felszereléseit és szerelvényeit, azok műszaki előírásait, beépítési módjait.	Teljesen önállóan	Kiválasztásukkor, beépítésükkor szem előtt tartja a műszaki leírást és a megrendelő igényeit.	
Gépeket és berendezéseket használ, működtet a hajóépítés munkafolyamataiban.	Ismeri a hajóépítésben alkalmazott gépek, berendezések működését, használatát és munkabiztonsági előírásait.	Teljesen önállóan		

### 3.9.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.3.6.1 A rudazat szerelvényei

Az árbóc szerelvényei, felhúzócsigák, a rögzítő- és merevítőkötelzet bekötési szemei, műszerek rögzítési pontjai, villámvédelmi szívócsúcs, munka- és pozíciófények, rögzítők, kötélfogók, sínrendszerek. A vitorlarudak szerelvényei és vasalatai, különböző sín- és kocsi-rendszerek. A futókötelzet csigái, félszemek és bikák, kézicsörlők

#### 3.9.3.6.2 Kikötés, horgonyzás

Kishajók kikötőberendezései. Kötélterelő és kötévezetők. A kikötésre használt kötelek jellemzői, anyagai, tárolása és karbantartása. Kikötőbakok és -bikák. Pufferek, ütközőgömbök. A horgonyok típusai, a horgonyláncok jellemzői, hatósági előírások. Mechanikus és elektromos horgonycsörlők használata, karbantartása

#### 3.9.3.6.3 Egyéb felszerelések

Különböző fedélzeti felszerelések. Mentőmellények, elsősegélyláda, hatóságilag előírt kötelező felszerelés, jelzőlámpák, jelzőpisztoly, takaróponyvák, korlátok, kilépők, járók

## 3.9.4 Műszerek tantárgy

36/36 óra

### 3.9.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló megismerje a vitorlás és motoros kishajókon alkalmazott navigációs, ellenőrző és visszajelző műszerek alaptípusait, ezek használatát, javítását, karbantartását, valamint képes legyen a műszerek által közvetített, esetlegesen hibás vagy

nem valós értékek felismerésére, a hiba okának felderítésére és elhárítására.

3.9.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Hajótervező mérnök, hajóépítő mérnök, hajóvezető, vitorláshajó-vezető, hajógépész, hajózási technikus

3.9.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki ágazati alapképzés, kishajók építésének elméleti alapjai, fizika, anyagismeret

3.9.4.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.9.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Használja a gépészeti berendezések, műszerek üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges eszközöket és anyagokat.	Ismeri a műszerek és berendezések karbantartásához és javításához használt folyamatok, anyagok és eszközök jellemzőit, korlátozásaik előírásait.	Teljesen önállóan		Digitális diagnosztikai eszközöket használ.
Felismeri a hibákat és lépéseket tesz a károk megelőzésére.	Ismeri a műszerek és berendezések hibás működésének felismerésére szolgáló módszereket.	Teljesen önállóan		

### 3.9.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.4.6.1 Navigációs műszerek

A szélirány és szélesség mérésére szolgáló műszerek felépítése, működése. Különböző meteorológiai műszerek. Az iránytű. A radar, a radarpilot, az AIS, az ECDIS, a CHARTPLOTTER, valamint a hang- és fényjelző eszközök és berendezések működési elve. A berendezések használatra felkészítése, kalibrálása és az esetleges működési hibák felismerése, a hibák okainak feltárása és elhárítása

#### 3.9.4.6.2 Ellenőrző és visszajelző műszerek

A hajók belső égésű motorjainak működési paramétereit közvetítő analóg és elektronikus műszerek működése, vészjelzések, tiltások. Érintőképernyős multi-műszerpanelek. A hajó fő- és segédüzemi rendszereiben lévő gépészeti berendezések üzemi paramétereit közvetítő műszerek és visszajelzők. A hőmérséklet, nyomás, áramlás, feszültség, áramerősség és tartályszint jelzései, adók és vevők/megjelenítők. A berendezések használatra felkészítése, kalibrálása, az esetleges működési hibák felismerése, a hibák okainak feltárása és elhárítása

## 4 RÉSZSZAKMA

A részszerzésre irányuló szakmai vizsga akkor kezdhető meg, ha a tanuló eleget tett a jelen fejezet szerinti képzési követelményeknek.

### 4.1 A részszerzés megnevezése: Kishajóalkatrész-javító

4.1.1 A részszerzés ajánlott szakmai tartalma:

Az oktatási egység 3. fejezetben szereplő azonosító száma	Az oktatási egység megnevezése
3.4.1.6.1	Műszaki ábrázolás a hajóépítésben témakör
3.4.1.6.2	A hajó rajzai témakör
3.4.3	Anyagismeret és technológia tantárgy
3.5.2	Fahajók gyártása, javítása, karbantartása tantárgy
3.6.2.6.1	Sorozatgyártású műanyag hajók témakör
3.6.2.6.2	Egyedi műanyag hajók gyártása témakör
3.6.2.6.3	Műanyag hajó alkatrészeinek összeépítése témakör
3.7.1	Fémek a kishajóépítésben tantárgy
3.7.2	Fém kishajótest építése tantárgy

## 5 EGYEBEK

### A tantárgyi értékelés formái, szempontjai

*A tanuló tanulmányi munkájának történő ellenőrzési és értékelési módjai:*

- írásbeli/szóbeli felelet,
- dolgozat/témazáró dolgozat,
- órai munka értékelése,
- önálló feladat/kiselőadás, stb. készítése,
- tanulói projekt munka készítése,
- tanulói portfólió készítése,
- egyéb...

*Az értékelés gyakorisága, módja:*

Félévente legalább 3 érdemjegy szükséges a tanuló értékeléséhez. A számonkérés elsősorban az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására vonatkozik, de elméleti ismereteket is számon kérünk. Témazáró dolgozat a nagyobb témakörök lezárása után történik. A félévi-évvégi jegyek megállapítása átlag alapján történik, ahol a témazáró dolgozatok súlyozottan szerepelnek.



*Az értékelés egységesen az alábbi százalékos elvek alapján történik:*

85-100%	jeles
70-84%	jó
55-69%	közepes
40-54%	elégséges
0-39%	elégtelen

## **Felnőtt szakközépiskolai és másodszakmás képzés értékelési szabályai**

A tanulmányok megkezdéskor, de legkésőbb október végéig felmentési kérelem adható be az előző tanulmányok figyelembevételére, beszámítására. A beszámíthatóságot a szakmai tanár vizsgálja, majd az igazgatóhelyettes dönti el a csatolt dokumentumok alapján.

A tanulmányi idő két év, mely során félévi és év végi vizsgát kell tenni. A félévi vizsgák tájékoztató jellegűek az esetleges sikertelenség esetén a tanulmányok folytathatók, de az év végi végső osztályzatba az elért eredmény beszámítható!

A tanulmányi időszakban dolgozattal, beadandó rajzokkal, feladatokkal stb. megszerzett jegyek a félévi, év végi osztályozó vizsgán beszámíthatók. Ha a megszerzett osztályzatok lefedik az egész tanév témaköreinek tananyagtartalmát és eléri az 51%-ot a vizsga alól mentesülhet a tanuló.

Az a tanuló, aki a második félévben a beadandó feladataival, dolgozataival elégtelenre teljesít függetlenül a félévi eredményétől javító vizsgát köteles tenni!

Az év végi vizsgán a szakmai vizsgára vonatkozó követelmények, ponthatárok és százalékok érvényesek. A vizsgáztató döntése alapján a vizsga írásbeli és szóbeli részekből állhat. A vizsgázóval a vizsga módját az időpontja előtt legalább egy hónappal közölni kell.

## TARTALOM

1	A SZAKMA ALAPADATAI .....	1
2	A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA .....	1
	<b>A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként</b> .....	2
3	A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA .....	8
3.1	Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület .....	8
3.1.1	Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....	8
3.2	Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület.....	10
3.2.1	Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra.....	10
3.3	Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület .....	14
3.3.1	Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra.....	14
3.3.2	Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra .....	17
3.4	A kishajóépítés alapjai megnevezésű tanulási terület.....	22
3.4.1	Hajók műszaki rajza tantárgy 72/72 óra .....	22
3.4.2	Műszaki előírások, szabályzatok tantárgy 72/62 óra.....	23
3.4.3	Anyagismeret és technológia tantárgy 60/60 óra .....	24
3.4.4	Hajóépítés- és hajószerkezettan tantárgy 106/106 óra .....	26
3.5	Fahajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület .....	29
3.5.1	Faipari ismeretek tantárgy 36/36 óra .....	29
3.5.2	Fahajók gyártása, javítása, karbantartása tantárgy 144/144 óra .....	31
3.6	Műanyag hajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület.....	36
3.6.1	Műanyagok jellemzése tantárgy 36/36 óra .....	36
3.6.2	Műanyag hajók gyártása, javítása, karbantartása tantárgy 265/265 óra	38
3.7	Fémhajók építése és javítása megnevezésű tanulási terület .....	42
3.7.1	Fémek a kishajóépítésben tantárgy 81/81 óra.....	42
3.7.2	Fém kishajótest építése tantárgy 63/63 óra .....	43
3.7.3	Fém hajótestek javítása tantárgy 36/36 óra .....	45
3.8	Hajógépészeti és -villamossági rendszerek megnevezésű tanulási terület .....	47
3.8.1	Biztonságtechnika és munkavédelem tantárgy 16/16 óra .....	47
3.8.2	Kishajók hajtása tantárgy 96/96 óra.....	49
3.8.3	Gépészeti rendszerek, ellenőrzések, vizsgálatok tantárgy 64/64 óra .....	50
3.8.4	Hajóvillamosság tantárgy 64/64 óra.....	52
3.9	Hajóberendezések, szerelvények megnevezésű tanulási terület.....	54

3.9.1	Hajóberendezések tantárgy 92/92 óra .....	54
3.9.2	Rudazat és kötélzet tantárgy 32/32 óra.....	55
3.9.3	Szerelvények, felszerelések tantárgy 80/80 óra .....	56
3.9.4	Műszerek tantárgy 36/36 óra.....	57
4	RÉSZSZAKMA .....	59
4.1	A részszakma megnevezése: Kishajóalkatrész-javító.....	59
5	EGYEBEK .....	59