Slika na kojoj se prikazuje tekst

Opis je automatski generiran

SEKTORSKI KURIKULUM

Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija

rujan, 2023.

|  |  |
| --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O SEKTORSKOM KURIKULUMU** | |
| Sektor | **STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA** |
| Sektor Strojarstva, brodogradnje i metalurgije obuhvaća područja znanja koja se ugrađuju u velikom broju gospodarskih djelatnosti - u proizvodnji strojeva i opreme, prometnih sredstava, proizvoda od metala, graditeljstvu, poljoprivredi, prometu i skladištenju. Ovako široka raspodijeljenost zanimanja iziskuje potrebu za različitim oblicima primjene temeljnih sektorskih znanja i vještina, ali i znanja iz područja ekologije, komunikacije, organizacije rada te zaštite na radu. Također postoji potreba za povećanjem kompetencija iz područja opće informatike i stranih jezika, koja su postala osnovnim uvjetima zapošljavanja na velikom broju radnih mjesta. Znanja iz ovog sektora ishodište su rasta gospodarstva i konkurentnosti Europske Unije pa tako mogu biti i okosnicom razvoja gospodarstva RH.  Širina sektora se u današnje vrijeme vidi u primjeni znanja i vještina koja prolaze kroz druge sektore. To vidimo u području medicine i dentalne medicine prilikom izrade protetskih pomagala i implantata, području videoigara u kreiranju 3D modela, fotogrametriji, itd. Polazište su osnovna znanja iz područje struke koja se dalje nadograđuju specifičnim vještinama. U tome i jeste prednost ovog sektora da daje širinu u izboru područja u kojima učenik može naći svoj interes. Bez imalo skromnosti, rekli bismo da nema sektora koji ne sadrži znanja ovog sektora, kojem je osnova strojarstvo. | |

**MAPA SEKTORA**

**POPIS SVIH KVALIFIKACIJA SEKTORA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Razina HKO-a** | **Naziv kvalifikacije** | **Naziv strukovnog kurikula** | **Obujam** | **Klasa** | **Trajanje** |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pomoćni vodoinstalater | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni vodoinstalater | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| Pomoćni limar | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni limar | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| Pomoćni bravar | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni bravar | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| Pomoćni autolimar | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni autolimar | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| Pomoćni autolakirer | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni autolakirer | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| Pomoćni proizvođač i monter PVC i ALU stolarije | Posebni kurikul za stjecanje kvalifikacije Pomoćni proizvođač i monter PVC i ALU stolarije | 126 | Cjelovita | 3 |  |
| 4.1 | Monter metalnih konstrukcija | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Izrađivač - monter strojarskih konstrukcija | 180 | Cjelovita | 3 |  |
| Limar |
| Proizvođač i monter aluminijske i PVC stolarije |
| Mehaničar poljoprivredne mehanizacije | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Mehaničar poljoprivredne mehanizacije | 181 | Cjelovita | 3 |  |
| Operater na alatnim strojevima | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Operater za strojne obrade | 180 | Cjelovita | 3 |  |
| CNC operater |
| Serviser monter obnovljivih izvora energije | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Monter obnovljivih izvora energije | 182 | Cjelovita | 3 |  |
| Instalater kućnih instalacija |
| Mehaničar za bicikle, električne bicikle i romobile | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Automehatroničar – mehaničar za skutere i bicikle | 180 | Cjelovita | 3 |  |
| Automehatroničar |
| Serviser karoserije motornih vozila | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Serviser karoserije motornih vozila | 182 | Cjelovita | 3 |  |
| Brodograditelj | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Brodograditelj | 181 | Cjelovita | 3 |  |
| Kućni majstor | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije  Kućni majstor |  | Cjelovita | 3 |  |
| Zavarivač | Zavarivač |  | Cjelovita | 3 |  |
| 4.2 | Strojarski tehničar | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Tehničar u strojarstvu | 240 | Cjelovita | 4 |  |
| Tehničar za energetiku i strojarske instalacije |
| Tehničar za vozila | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Tehničar za vozila | 245 | Cjelovita | 4 |  |
| Brodograđevni tehničar | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Brodograđevni tehničar | 243 | Cjelovita | 4 |  |
| Zrakoplovni tehničar ZiM | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Zrakoplovni tehničar ZiM | 245 | Cjelovita | 4 |  |
| Tehničar za brodostrojarstvo | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Tehničar za brodostrojarstvo | 244 | Cjelovita | 4 |  |
| Tehničar za 3D tehnologije | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Tehničar za 3D tehnologije | 241 | Cjelovita | 4 |  |
| Tehničar održavanja numerički upravljanih alatnih strojeva i uređaja | Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije Tehničar održavanja numerički upravljanih alatnih strojeva i uređaja | 240 | Cjelovita | 4 |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA IZ STANDARDA KVALIFIKACIJA**

**Podsektor STROJARSTVO 4.1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dio** | **Naziv SIU** | **Šifra SIU** | **Kvalifikacija** |
| JEZGRA  **(općeobrazovni dio, strukovni dio)** | Hrvatski jezik  Matematika  Strani jezik  Povijest  Geografija  Tjelesni odgoj  Vjeronauk/Etika  Realni brojevi i potencije  Trigonometrija  Geometrija ravnine  Geometrija prostora  Koordinatni sustav i vektori  Financijska pismenost  Linearna jednadžba  Linearna funkcija  Pravac i kružnica  Osnove računalnog sustava i interneta  Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama  Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.  Uvod u tehničko crtanje  Tehnički materijali  Uvod u tehničku mehaniku  Uvod u tehnologije obrade materijala  Strojarska mjerenja  Tehnike mjerenja  Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu  Planiranje i priprema rada  Postupci ručne obrade  Obrade deformiranjem |  | Sve cjelovite kvalifikacije 4.1 u sektoru |
| **PODSEKTORSKI DIO** | Crtanje pomoću računala  Osnove elemenata strojeva  Spajanje rastavljivim vezama  Spajanje nerastavljivim vezama  Spajanje materijala s nerastavljivim vezama  Spajanje materijala s rastavljivim vezama  Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala  Rastavljivi spojevi  Postupci strojnih obrada odvajanjem čestica  Tolerancije i dosjedi, hrapavost površine  Tehnologija strojne obrade rezanjem  Strojne obrade materijala  Strojna obrada  Zavarivanje  Izrada timskog mikroprojekta  Planiranje projekta  Izrada projekta |  | Sve cjelovite kvalifikacije razine 4.1 u podsektoru strojarstvo |
| **RAZLIKOVNI DIO** | Osnovne geometrijske konstrukcije i konstrukcije krivulja  Izrada tehničkih crteža i ostale dokumentacije  Primjena elemenata strojeva  Sastavljanje strojeva i uređaja  Održavanje strojeva i uređaja  Toplinska obrada  Lijevanje i aditivne tehnologije  Organizacija proizvodnih radionica i gradilišta  Uređenje radnog mjesta na gradilištu  Izrada montažnih dijelova i elemenata konstrukcija  Izrada tehničkih crteža i ostale dokumentacije  Montaža metalnih konstrukcija  Tehnike izvođenja sastavljanja i rastavljanja konstrukcije  Postupci obrade materijala deformiranjem i rezanjem  Razrada tehnološkog procesa izrade metalne konstrukcije  Spajanje metalnih konstrukcija zavarivanjem  Korozija i površinska zaštita  Završne operacije na konstrukciji  Ispitivanje konstrukcija  Održavanje metalnih konstrukcija  Metalne konstrukcije u građevinarstvu  Oruđa za obradu tla  Održavanje i popravak oruđa za obradu tla  Strojevi za gnojidbu  Strojevi i uređaji za sjetvu , sadnju i njegu usjeva  Strojevi i uređaji za aplikaciju pesticida  Sustavi za navodnjavanje  Strojevi i uređaji za žetvu, berbu i vađenje ratarskih i povrtlarskih kultura  Strojevi za spremanje sijena, slame, sjenaže i silaže  Strojevi, uređaji i alati za rezidbu i usitnjavanje biljnih ostataka,  Strojevi i oprema za berbu voća i grožđa  Sustavi paljenja  Konstrukcija motora SUI  Načelo rada četverotaktnog motora  Pomoćni sustavi kod motora SUI  Mjenjači i prijenosi  Radovi na motoru SUI  Elementi za kružno gibanje, prijenos snage i pretvaranje gibanja  Elementi i uređaji za podmazivanje, protok i brtvljenje  Radovi na poljoprivrednim strojevima  Održavanje i popravak strojeva za gnojidbu  Održavanje i popravak strojeva za sjetvu, sadnju i njegu usjeva  Održavanje i popravak strojeva i uređaja za aplikaciju pesticida  Elektrotehnika i električni strojevi  Pneumatika i hidraulika  Regulacija i upravljanje  Poljoprivredni traktor  Uređaji i oprema u zaštićenim prostorima  Strojevi, uređaji i oprema na farmama (govedarskim, svinjogojskim i peradarskim)  Montaža i održavanje stacionarnih strojeva i uređaja u poljoprivredi  Radovi na poljoprivrednom traktoru  Održavanje i popravak strojeva, uređaja i opreme na farmama  Održavanje i popravak strojeva i uređaja za žetvu, berbu i vađenje ratarskih i povrtlarskih kultura  Održavanje i popravak strojeva za spremanje sijena, slame, sjenaže i silaže  Održavanje i popravak strojeva i opreme za berbu voća i grožđa  Rezni alati  Rad na konvencionalnom alatnom stroju  Ručna obrada u radionici  Priprema radnog mjesta  Konvencionalni alatni strojevi  Vrste i karakteristike NUAS  Mjerni sustav NUAS  Koordinatni sustav i nul točke  Primjena elemenata strojeva  Primjena elemenata strojeva  Razrada tehnološkog procesa za konvencionalne strojeve  Režimi obrada  Izrada operacijskog lista  Vrste održavanja  Preventivno održavanje  G-funkcije  Izrada program u G kodu za tehnologiju tokarenja  Odabir alata  Plan stezanja s standardnim steznim sustavom  Plan rezanja s odabranim alatima  Praćenje odvijanja procesa obrade tokarenjem  Strojna obrada u radionici  Rad na CNC stroju – tokarilici  Vrste NPO  Povezanost NPO – CAD/CAM tehnologije  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  Servis strojeva, sklopova i strojnih elemenata  Trošenje reznog alata  Vođenje evidencije  Izrada program u G kodu za tehnologiju glodanje  Praćenje odvijanja procesa obrade glodanje  Priprema NUAS  Posluživanje NUAS  Završetak rada na alatnom stroju  Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje  Obnovljivi izvori energije biomase  Primijenjena elektrotehnika  Primjena električnih instalacija  Spajanje i obrada vodova  Sunčevi toplinski sustavi  Sunčevi toplinski kolektori  Kvaliteta procesa i rada kod sunčevih toplinskih sustava  Kotlovi za biomasu  Kvaliteta procesa i rada kod kotlova za biomasu  Energetika grijanja i hlađenja  Elementi razvodnog sustava centralnog grijanja  Osnove automatike  Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije u primjeni  Rad na visini  Montaža sunčevih toplinskih sustava  Spajanje sunčevih toplinskih sustava  Priključivanje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava  Održavanje sunčevih toplinskih sustava  Montaža i spajanje kotlova za biomasu  Održavanje kotlova za biomasu  Dizalice topline  Kvaliteta procesa i rada kod dizalica topline  Kogeneracijski sustavi  Izmjenjivači topline  Rukovanje radnim tvarima  Montaža dizalica topline  Spajanje dizalica toplina  Priključenje i puštanje u rad dizalice topline  Održavanje dizalica topline  Primjena uredskih paketa  Komuniciranje u poslovnom okruženju  Poslovno upravljanje  Poduzetništvo i poslovanje  Osnove marketinga  Osnovni likovni elementi  Osnove linijskog crtanja  Korozija i površinska zaštita  Obrada spajanjem  Popravak auto limova bez lakiranja - PDR  Tehnologija održavanja vozila  Toplinska obrada  Hidraulika i pneumatika  Zbrinjavanje otpada i recikliranje  Procjena stanja vozila  Alati i oprema u auto servisu  Specijalizirani alati i oprema za popravak  Sekaroserija  Izrada dijelova okvira, karoserije i nadgradnje karoserije  Servisiranje oštećenja na karoseriji vozila  Rekonstrukcija karoserije  Poslovno komuniciranje u radnom okruženju  Poslovna administracija  Estetika i završna obrada  Dekorativno i reklamno lakiranje  Priprema vozila i podloga za lakiranje  Tehnologija lakiranja vozila  Lakiranje vozila  Tehnologija popravka karoserije vozila  Priprema karoserije za popravak  Servisiranje okvira, karoserije i nadgradnje karoserije vozila  Ekološki prihvatljivi materijali i boje  Napredne tehnike popravka karoserije i limarije  Povijesni događaji za razvoj industrije  Povijesne ličnosti za industrijski razvoj  Pripremne aktivnosti za početak radova  Administrativni poslovi u servisu  Komercijalni poslovi u servisu  Planiranje i organizacija posla  Administrativni poslovi u servisu  Komercijalni poslovi u servisu  Zamjena guma  Dijelovi električnog romobila i bicikla  Električni strojevi  Pneumatika i hidraulika  Regulacija i upravljanje  Dijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova bicikala  Dijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova romobila  Senzori i aktuatori u energetskom sustavu  Dijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova električnih romobila i bicikala  Dodatna oprema i pregled  Osiguranje kvalitete usluga i procesa rada  Dijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih bicikala  Dijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih romobila  Dijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih romobila  Servisiranje i održavanje baterije  Ugradnja elektromotora, baterije i kontrolera  Vrste održavanja  Servisiranje i održavanje električnog vozila  Osnove marketinga  Poslovno komuniciranje  Poduzetništvo |  | Monter metalnih konstrukcija 4.1  Mehaničar poljoprivredne mehanizacije 4.1  Operater na alatnim strojevima 4.1  Serviser-monter obnovljivih izvora energije 4.1  Serviser karoserije motornih vozila 4.1  Mehaničar za bicikle, električne bicikle i romobile 4.1 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okoliša  Održavanje uravnoteženog stanja u prirodi  Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš  Odgovorni građani  Primjena stručne terminologije na stranom jeziku  Elektrotehnika i električni strojevi 4.1  Pneumatika i hidraulika  Regulacija i upravljanje 4.1  Poslovno komuniciranje u radnom okruženju  Poduzetništvo 4.1  Izrada 3D modela  Izrada složenijih dokumenata  Nekonvencionalni postupci obrade  CAD/CAM tehnologije  Poslovno komuniciranje u radnom okruženju  Poduzetništvo 4.1  Precizna poljoprivreda  Obnovljivi izvori energije  Održavanje guma  Korozija metala i zbrinjavanje otpada  Primjena stručne terminologije na stranom jeziku  Osnove računalnog sustava i interneta  Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama  Elektrotehnika i električni strojevi 4.1  Pneumatika i hidraulika  Regulacija i upravljanje 4.1  Poslovno komuniciranje u radnom okruženju  Poduzetništvo 4.1  Izrada 3D modela  Izrada složenijih dokumenata  Crtanje pomoću računala  Osnove elektrotehnike  Dijagnostika motornih vozila  Primjena stručne terminologije na stranom jeziku  Fotonaponski sustavi  Vjetroelektrane  Male hidroelektrane  Vodik  Crtanje u prostoru pomoću računala  Biogorivo  Bioplin  Rezervni izvori električne energije  Elementi samostalne tvornice  Izrada 3D modela aditivnom tehnologijom  Energetska učinkovitost u primjeni  Nekonvencionalni postupci obrade  Površinska zaštita od korozije |  | Sve kvalifikacije  Monter metalnih konstrukcija 4.1  Operater na alatnim strojevima 4.1  Serviser-monter obnovljivih izvora energije 4.1  Serviser karoserije motornih vozila 4.1  Mehaničar za bicikle, električne bicikle i romobile 4.1 |

**POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA IZ STANDARDA KVALIFIKACIJA**

**Podsektor STROJARSTVO 4.2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dio** | **Naziv SIU** | **Šifra SIU** | **Kvalifikacija** |
| JEZGRA  **(općeobrazovni dio, strukovni dio)** | Hrvatski jezik  Matematika  Strani jezik  Povijest  Geografija  Tjelesni odgoj  Vjeronauk/Etika  Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.  Uvod u tehničko crtanje  Tehnički materijali  Uvod u tehničku mehaniku  Uvod u tehnologije obrade materijala  Strojarska mjerenja  Tehnike mjerenja  Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu  Planiranje i priprema rada  Postupci ručne obrade  Obrade deformiranjem |  | Sve cjelovite kvalifikacije 4.2 u sektoru |
| **PODSEKTORSKI DIO** | Informacijske i komunikacijske tehnologije  Poslovna komunikacija  Poslovno komuniciranje  Poduzetništvo  Uvod u marketing  Osnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivulje  Crtanje u ravnini pomoću računala  Crtanje u prostoru pomoću računala  Statika  Kinematika  Dinamika  Naprezanje i deformacije  Dimenzioniranje strojnih elemenata i sklopova  Osnove elemenata strojeva  Primjena elemenata strojeva  Postupci strojnih obrada odvajanjem čestica  Tolerancije i dosjedi, hrapavost površine  Tehnologija strojne obrade rezanjem  Toplinska obrada  Lijevanje i aditivne tehnologije  Zavarivanje  Svojstva materijala i postupci njihova ispitivanja  Korozija metala i zbrinjavanje otpada  Održavanje strojeva i uređaja  Osnove električnih krugova i mjerenja  Električni strojevi i komponente  Uvod u elektroniku i digitalne tehnologije  Prvi zakon termodinamike  Drugi zakon termodinamike  Vodena para  Prijenos topline  Toplinski strojevi i uređaji  Pneumatski sustavi  Elektropneumatski sustavi  Hidraulički sustavi  Elektrohidraulički sustavi  Regulacija i upravljanje  Izrada timskog mikroprojekta  Planiranje projekta  Izrada projekta  Složeni projektni zadatak |  | Sve cjelovite kvalifikacije u podsektoru strojarstvo |
| **RAZLIKOVNI DIO** | Konvencionalni alatni strojevi  Razrada tehnološkog procesa za konvencionalne strojeve  Numerički upravljani strojevi  Razrada tehnološkog procesa za NUS  Konstruiranje sklopova strojarskih konstrukcija  Sastavljanje strojeva i uređaja  Održavanje strojeva i uređaja  Konstruiranje alata i naprava  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  PLC u proizvodnom procesu  Upravljanje hidrauličnim i pneumatskim sustavima  Programiranje robotske ruke  Otto motor  Dizel motor  Wankel motor  Sustavi motora  Prijenosnici snage na cestovnim vozilima  Prijenosnici snage na željezničkim vozilima  Mehanika vožnje  Karoserija  Sustavi vozila  Motorkotači  Privredna vozila  Željeznička vozila  Organizacija  Provjera i ugradnja dijelova  Motor  Vozilo  PLC u proizvodnom procesu  Upravljanje hidrauličnim i pneumatskim sustavima  Programiranje robotske ruke |  | Strojarski tehničar 4.2  Tehničar za vozila 4.2 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okoliša  Održavanje uravnoteženog stanja u prirodi  Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš  Odgovorni građani  Poduzetništvo  Uvod u marketing  Vrste NPO  Povezanost NPO – CAD/CAM tehnologije  Izrada 3D modela  Tehnološka dokumentacija iz 3D modela  Obnovljivi izvori energije  Toplovodni sustav  Geotermalna energija i dizalice topline  Biomasa  Fotonaponski sustavi  Vjetroelektrane  Male hidroelektrane  Vodik  Programiranje robota i manipulatora  Industrija 4.0  Automatizacija procesnih postrojenja  Vođenje procesa računalom  Napredne tehnologije mjerenja u strojarstvu  Izrada 3D modela  Tehnološka dokumentacija iz 3D modela  Obnovljivi izvori energije  Toplovodni sustav  Geotermalna energija i dizalice topline  Biomasa  Fotonaponski sustavi  Vjetroelektrane  Male hidroelektrane  Vodik  Napredne tehnologije mjerenja u strojarstvu  Hibridni pogon  Električni pogon  Pogon plinom  Pogon vodikom  Gorivi članci  Biogoriva  Hidrauličke kočnice  Elektronički regulacijski sustavi kočenja  Pneumatske kočnice  Održavanje kočnog sustava  Dijagnostičko računalo  Protuprovalni sustav  Navigacijski sustav  Sigurnosni sustavi i sustavi komfora  Mehanička ispitivanja na sustavima motora vozila  Električna ispitivanja na sustavima motora vozila  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Glodanje CAD/CAM tehnologijom |  | Sve kvalifikacije razine 4.2 u sektoru  Strojarski tehničar 4.2  Tehničar za vozila 4.2 |

**POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA IZ STANDARDA KVALIFIKACIJA**

**Podsektor** **BRODOGRADNJA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dio** | **Naziv SIU** | **Šifra SIU** | **Kvalifikacija** |
| **JEZGRA** | Hrvatski jezik  Matematika  Strani jezik  Povijest  Geografija  Tjelesni odgoj  Vjeronauk/Etika  Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.  Uvod u tehničko crtanje  Tehnički materijali  Uvod u tehničku mehaniku  Uvod u tehnologije obrade materijala  Strojarska mjerenja  Tehnike mjerenja  Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu  Planiranje i priprema rada  Postupci ručne obrade  Obrade deformiranjem |  | Sve kvalifikacije razine 4.1 i 4.2 u sektoru |
|  | Realni brojevi i potencije  Trigonometrija  Geometrija ravnine  Geometrija prostora  Koordinatni sustav i vektori  Financijska pismenost  Linearna jednadžba  Linearna funkcija  Pravac i kružnica  Osnove računalnog sustava i interneta  Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama |  | Sve kvalifikacije razine 4.1 u podsektoru brodogradnje |
| PODSEKTORSKI DIO  **4.2** | Informacijske i komunikacijske tehnologije  Poslovna komunikacija  Poduzetništvo  Uvod u marketing  Osnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivulje  Crtanje u ravnini pomoću računala  Crtanje u prostoru pomoću računala  Statika  Kinematika  Dinamika  Zavarivanje  Naprezanje i deformacije  Osnove elemenata strojeva  Tehnologija strojnih obrada rezanjem  Korozija metala i zbrinjavanje otpada  Osnove električnih krugova i mjerenja  Uvod u elektroniku i digitalne tehnologije  Električni simboli i sheme  Prvi zakon termodinamike  Drugi zakon termodinamike  Pneumatski sustavi  Hidraulički sustavi  Elektrohidraulički sustavi  Izrada timskog mikroprojekta  Planiranje projekta  Izrada projekta |  | Sve kvalifikacije 4.2 u podsektoru brodogradnje |
| PODSEKTORSKI DIO  **4.1** | Informacijske i komunikacijske tehnologije  Poslovna komunikacija  Poduzetništvo  Uvod u marketing  Osnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivulje  Crtanje pomoću računala  Zavarivanje  Osnove elemenata strojeva  Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala |  | Sve kvalifikacije 4.1 u podsektoru brodogradnje |
| **RAZLIKOVNI DIO (IZBORNI DIO)** | Osnove brodogradnje  Brodska forma  Registar, međunarodne konvencije i nacionalne vlasti  Glavne izmjere broda  Konstrukcijski elementi broda  Korištenje radioničkih nacrta  Pregrade broda  Predobrada limova, profila i traka  Obrada limova i profila  Brodski strojevi i uređaji  Geometrija broda  Navozi za gradnju broda  Sastavljanje brodskog trupa  Otpor broda  Propulzija broda  Stabilitet broda  Porinuće broda  Oprema na brodu  Opremanje broda  Proces gradnje broda  Kontrola kvalitete u brodogradnji  Dlijetanje, brušenje i ravnanje u brodogradnji  Plinsko rezanje i ravnanje grijanjem  Elementi broda  Obrada brodskih elemenata  Obrada cijevi  Izrada elemenata cjevovoda  Sastavljanje elemenata cijevi  Opremanje sekcije  Montaža cjevovoda na platformi  Izrada brodske opreme  Trasiranje brodskih elemenata  Izrada modela  Razvijanje brodskih elementa  Predmontiranje brodskih elemenata  Izrada trupa plovila od kompozita  Izrada trupa plovila od aluminija ili čelika  Montaža metalnih konstrukcija na plovilu  Održavanje trupa i nadgrađa plovila  Održavanje opreme plovila |  | Brodograđevni tehničar 4.2  Brodograditelj 4.1 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okoliša  Održavanje uravnoteženog stanja u prirodi  Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš  Odgovorni građani  Industrija 4.0  Izrada 3D modela  Brodski motori  Jahte u remontu  Izrada timskog mikroprojekta  Planiranje projekta  Izrada projekta  Konstrukcija broda  Održavanje jahti  Osnove brodogradnje |  | Sve kvalifikacije u podsektoru  Brodograđevni tehničar 4.2  Brodograditelj 4.1 |

**POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA IZ STANDARDA KVALIFIKACIJA**

**Međusektor: ZRAKOPLOVSTVO ZIM 4.2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MEĐUSEKTORSKA JEZGRA  (zajednički skupovi ishoda učenja s Zrakoplovnim tehničarem IRE / Zrakoplovna tehničarka IRE - sektor Elektrotehnike i računalstva) | **Fizika 1 Modul Fizika M2- EASA-PART 66**  **Fizika 2 Modul Fizika M2- EASA-PART 66**  **Fizika 3 - Modul Fizika M2- EASA-PART 66**  **Elektrotehnika 1 - M3-EASA-PART 66**  **Elektrotehnika 2 -EASA-PART 66**  **Materijali M6-EASA-PART 66**  **Hardver M6-EASA-PART 66**  **Aerodinamika M8-EASA-PART 66**  **Teorija leta M8-EASA-PART 66**  **Ljudski faktori M9-EASA-PART 66**  **Zrakoplovni propisi M10-EASA-PART 66**  **Osnove zrakoplovstva**  **Servomehanizmi i printane pločice (PCB) M4-EASA-PART 66**  **Sustavi elektronskih instrumenata M5-EASA-PART 66**  **Digitalna tehnika M5-EASA-PART 66**  **Praktično održavanje 1 M7-EASA-PART 66**  **Praktično održavanje 2 M7-EASA-PART 66**  **Praktično održavanje 3 M7-EASA-PART 66**  **Primjena uredskih aplikacija**  **Osnove računalstva i sustava interneta** |  | **Zrakoplovni tehničar ZIM / Zrakoplovna tehničarka ZIM** |
| **RAZLIKOVNI DIO** | Primjena uredskih aplikacija  Osnove računalstva i sustava interneta  Konstrukcija i sinkronizacija elise - M17-EASA-PART 66  Zaštita od leda i održavanje elise - M17-EASA-PART 66  Engleski jezik u zrakoplovstvu 1  Diode i sklopovi s diodama- M4 - EASA-Part 66  Tranzistori i sklopovi s tranzistorima - M4 - EASA-Part 66  Karakteristike integriranih krugova - M4 - EASA-Part 66  Engleski jezik u zrakoplovstvu 2  Aerodinamika helikoptera- M12- EASA-Part 66  Teorija leta helikoptera- M12- EASA-Part 66  Sustavi helikoptera- M12- EASA-Part 66  Plinsko-turbinski motori- M15- EASA-Part 66  Hladna sekcija plinsko-turbinskog motora- M15- EASA-Part 66  Vruća sekcija plinsko-turbinskog motora- M15- EASA-Part 66  Sustav goriva i podmazivanja- M15- EASA-Part 66  Pokretanje motora- M15- EASA-Part 66  Radio navigacija - M11- EASA-Part 66  Elektrooprema zrakoplova- M11- EASA-Part 66  Teorija leta i konstrukcija aviona- M11- EASA-Part 66  Instrumenti aviona - M11- EASA-Part 66  Oprema i namještaj (ATA 25) - M11- EASA-Part 66  Upravljačke površine (ATA 27)- M11- EASA-Part 66  Gorivni sustav (ATA 28) - M11 - EASA-Part 66  Balans i performanse helikoptera - M12- EASA-Part 66  Instrumenti - M12- EASA-Part 66  Povećanje snage motora - M15- EASA - Part 66  Turboprop i turbovratilni motori - M15 - EASA - Part 66  Zaštita od požara - M15- EASA - Part 66  Uvod u klipne motore - M16 - EASA - Part 66  Konstrukcija klipnog motora - M16 - EASA - Part 66  Hidraulika (ATA 29) - M11- EASA - Part 66  Zaštita od leda i kiše (ATA 30) - M11- EASA - Part 66  Podvozje aviona (ATA 32)- M11- EASA - Part 66  Pneumatski sustav i klima uređaj (ATA 36); (ATA 21); (ATA 38)- M11- EASA - Part 66  Sustavi za održavanje na avionu (ATA 45)- M11- EASA - Part 66  Integrirana modularna avionika (ATA 42); (ATA 44); (ATA 46) - M11- EASA - Part 66  Sustav goriva i hlađenje klipnog motora- M16 - EASA -Part 662  Prednabijanje i podmazivanje- M16 - EASA - Part 66  Indiciranje i zamjena motora- M16 - EASA - Part 66  Motori lakih zrakoplova i skladištenje motora- M16 - EASA-Part 66 |  | Zrakoplovni tehničar ZIM / Zrakoplovna tehničarka ZIM |
| **IZBORNI (zajednički s Zrakoplovni tehničar IRE/Zrakoplovna tehničarka IRE)** | Meteorologija u zračnom prometu  Sigurnost u zračnom prometu UAS-om |  | Zrakoplovni tehničar ZIM / Zrakoplovna tehničarka ZIM |
| **IZBORNI (razlikovni dio)** | Upravljanje letom i navigacija bespilotnih letjelica  Bespilotni sustav |  | Zrakoplovni tehničar ZIM / Zrakoplovna tehničarka ZIM |

|  |  |
| --- | --- |
| **Načini i uvjeti za ostvarivanje horizontalne i vertikalne prohodnosti u sklopu sektora** | **PODSEKTOR STROJARSTVO**  U podsektoru Strojarstvo za sada postoji šest kurikuluma na razini 4.1 i dva kurikuluma na razini 4.2. Kompetencije stečene u općeobrazovnim predmetima i strukovnim modulima bliska su zanimanjima u podsektoru. Svi kurikulumi imaju zajedničku sektorsku jezgru koja se provodi u prvom razredu tako da je preporuka za promjenom programa tijekom prve godine obrazovanja. U kasnijim godinama školovanja broj razlikovnih i dopunskih ispita mogao bi biti preveliko opterećenje za učenika.  Preporučena prohodnost obzirom na razinu HKO-a je s razine 4.1 na razinu 4.2 i to najkasnije do početka treće godine obrazovanja. Obrnuto se ne preporučuje.  Unutar kvalifikacije Strojarskog tehničara i Tehničara za vozila, posebno u trećem i četvrtom razredu, učenici stječu uže kompetencije iz djelokruga kvalifikacija te kroz izborne module mogu se uže specijalizirati i stjecati kompetencije u područjima novih tehnologija, automatizacije, obnovljivih izvora energije i drugo, ovisno o kvalifikaciji. Prohodnost između njih moguća je u prvom i drugom razredu.  Učenici koji završe obrazovni program u trajanju od tri godine imaju pravo steći višu razinu kvalifikacije nastavkom obrazovanja ili polaganjem ispita. Učeniku se nastavljanje obrazovanja uvjetuje polaganjem razlikovnih ili dopunskih ispita. Preporuka je da nastavak obrazovanja u kvalifikaciji Strojarski tehničar i Tehničar za vozila biraju učenici koji su svoje obrazovanje završili u nekom zanimanju iz istog podsektora ili brodogradnje tijekom prve godine obrazovanja ili najkasnije nakon završetka prvog razreda. Naravno, i svi drugi motivirani polaznici, a pogotovo oni koji su dio znanja stekli informalnim putem, mogu svoje obrazovanje nastaviti u kvalifikacijama podsektora strojarstva.  Učenici koji završe svoje obrazovanje kao Strojarski tehničari i Tehničari za vozila često upisuju neki od tehničkih viših i visokih učilišta odnosno izlaze na ispite državne mature. Kako bi im se osigurala vertikalna prohodnost, odnosno polaganje ispita državne mature u općeobrazovnom dijelu obvezni su im nastavni predmeti Hrvatski jezik, Matematika i strani jezik. Osim obveznih predmeta često je za upis na viša i visoka učilišta potreban nastavni predmet Fizika čiji sadržaji su pokriveni u više obveznih skupova ishoda učenja i modula, tako da su zadovoljeni svi uvjeti za uspješno polaganje ispita državne mature.  **PODSEKTOR BRODOGRADNJA**  U podsektoru Brodogradnja za sada postoji jedan kurikulum na razini 4.2, Brodograđevni tehničar i jedan kurikulum na razini 4.1, Brodograditelj. Kompetencije stečene u općeobrazovnim predmetima i strukovnim modulima bliska su zanimanjima u podsektoru. Svi kurikulumi imaju zajedničku sektorsku jezgru koja se provodi u prvom razredu tako da je preporuka za promjenom programa tijekom prve godine obrazovanja. U kasnijim godinama školovanja broj razlikovnih i dopunskih ispita mogao bi biti preveliko opterećenje za učenika.  Preporučena prohodnost obzirom na razinu HKO-a je s razine 4.1 na razinu 4.2 i to najkasnije do početka druge godine obrazovanja. Obrnuto se ne preporučuje.  Učenici koji završe obrazovni program u trajanju od tri godine imaju pravo steći višu razinu kvalifikacije nastavkom obrazovanja ili polaganjem ispita. Učeniku se nastavljanje obrazovanja uvjetuje polaganjem razlikovnih ili dopunskih ispita. Preporuka je da nastavak obrazovanja u kvalifikaciji Brodograđevni tehničar biraju učenici koji su svoje obrazovanje završili u nekom zanimanju iz istog podsektora ili strojarstva tijekom prve godine obrazovanja ili najkasnije nakon završetka prvog razreda. Prva godina školovanja u podsektorima strojarstva i brodogradnje na razini 4.2 ima iste module, dok na razini 4.1 razlikuje se samo u dijelu modula koji se izvode u svijetu rada i karakteristični su za kvalifikaciju. Naravno, i svi drugi motivirani polaznici, a pogotovo oni koji su dio znanja stekli informalnim putem, mogu svoje obrazovanje nastaviti u kvalifikacijama podsektora strojarstva.  Učenici koji završe svoje obrazovanje kao Brodograđevni tehničar često upisuju neki od tehničkih viših i visokih učilišta odnosno izlaze na ispite državne mature. Kako bi im se osigurala vertikalna prohodnost, odnosno polaganje ispita državne mature u općeobrazovnom dijelu obvezni su im nastavni predmeti Hrvatski jezik, Matematika i strani jezik. Osim obveznih predmeta često je za upis na viša i visoka učilišta potreban nastavni predmet Fizika čiji sadržaji su pokriveni u više obveznih skupova ishoda učenja i modula, tako da su zadovoljeni svi uvjeti za uspješno polaganje ispita državne mature.  **MEĐUSEKTOR ZRAKOPLOVSTVO ZIM**  Međusektor zrakoplovstva povezuje sektore Strojarstva, brodogradnje i metalurgije i Elektrotehnike i računalstva. Standard kvalifikacije Zrakoplovni tehničar ZIM /Zrakoplovna tehničarka ZIM i Zrakoplovni tehničar IRE/Zrakoplovna tehničarka IRE imaju zajedničku međusektorsku jezgru. Ono što je specifično za osoblje koje se školuje za održavanje zrakoplova na području Europske unije, a prihvaćeno je i primjenjuje se u većini razvijenih zemalja (SAD, Kanda, Japan itd.) je definirano strogom zakonskom regulativom Europske agencije za civilno zrakoplovstvo  (EASA), a čega je dio i Republika Hrvatska preko nadležne Agencije za civilno zrakoplovstvo RH. Regulativa definira izdavanje dozvola i oblik školovanja tj. materiju koja je nužna da bi se ostvarile zakonske pretpostavke i uopće mogućnost rada na poslovima održavanja zrakoplova (Odredbama Aneksa III (Dio-66) Uredbe Komisije (EU) 1321/2014, od 26. studenog 2014. o kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i aeronautičkih proizvoda, dijelova i uređaja, te o ovlaštenju organizacija i osoblja uključenih u te poslove (Continuing airworthiness regulation), uz nekoliko izmjena i dopuna. Po završetku škole učenici  stječu B1 licencu za klipne zrakoplove, mlazne zrakoplove i mlazne helikoptere, kao i B2 licencu, uključujući A licencu. Učenici stječu srednjoškolsku kvalifikaciju za održavanje (B 1.1-B1.4) i za (B2).  Učenici koji završe svoje obrazovanje kao Zrakoplovni tehničar ZIM mogu upisati neki od tehničkih viših i visokih učilišta odnosno izlaze na ispite državne mature. Kako bi im se osigurala vertikalna prohodnost, odnosno polaganje ispita državne mature u općeobrazovnom dijelu obvezni su im nastavni predmeti Hrvatski jezik, Matematika i strani jezik. Osim obveznih predmeta često je za upis na viša i visoka učilišta potreban nastavni predmet Fizika čiji sadržaji su pokriveni kroz tri godine školovanja kao zasebni modul i propisuje ga EASA, tako da su zadovoljeni svi uvjeti za uspješno polaganje ispita državne mature. |
| **Modeli i preporuke za provođenje svih oblika učenja temeljenog na radu na razini sektora** | **PODSEKTOR STROJARSTVO**  Učenje kod poslodavca u stvarnom poslovnom okruženju poželjan je oblik poučavanja u svim kvalifikacija podsektora strojarstva. Za kvalifikacije na razini 4.1. učenje kod poslodavca u stvarnom poslovnom okruženju temeljni je oblik poučavanja. Ustanova za strukovno obrazovanje mora svojim kurikulumom planirati izvođenje modula ili dijelova modula tako da učenici odlaze u prostore poslodavca. Osim mjesta izvođenja nastave kurikulumom se određuju vrijeme provedbe, skupovi ishoda učenja/ishodi učenja s pripadajućim ključnim pojmovima, način praćenja, vrednovanje i ocjenjivanje polaznika te ti elementi postaju dio kurikuluma ustanove za strukovno obrazovanje.  Učenje temeljeno na radu Strojarskog tehničara i Tehničara za vozila može se provoditi i u ustanovi za strukovno obrazovanje odnosno regionalnom centru kompetentnosti. Nastavnici planiraju i izvode proces učenja i poučavanja na način da učenike stavljaju u stvarnu radnu situaciju. Provodi se kroz nastavu i vježbe u školskim laboratorijima/praktikumima opremljenima prema uvjetima navedenima u standardu kvalifikacije odnosno strukovnome kurikulumu.  U strukovnom obrazovanju česta je podjela na obradu teorijskih sadržaja i vježbe. Sve vježbe nisu učenje temeljeno na radu, što ne umanjuje njihovu vrijednost. Vježbe koje se izvode na način da je učenik u situaciji u kakvoj će se naći kod poslodavca, da ima na raspolaganju radne zadatke i resurse kao u svijetu rada mogu se smatrati učenjem temeljenom na radu.  **PODSEKTOR BRODOGRADNJA**  Učenje kod poslodavca u stvarnom poslovnom okruženju poželjan je oblik poučavanja u svim kvalifikacija podsektora brodogradnja. Za kvalifikacije na razini 4.1. učenje kod poslodavca u stvarnom poslovnom okruženju temeljni je oblik poučavanja. Ustanova za strukovno obrazovanje mora svojim kurikulumom planirati izvođenje modula ili dijelova modula tako da učenici odlaze u prostore poslodavca / brodogradilišta. Osim mjesta izvođenja nastave kurikulumom se određuju vrijeme provedbe, skupovi ishoda učenja /ishodi učenja s pripadajućim ključnim pojmovima, način praćenja, vrednovanje i ocjenjivanje polaznika te ti elementi postaju dio kurikuluma ustanove za strukovno obrazovanje.  Učenje temeljeno na radu Brodograđevnog tehničara može se provoditi i u ustanovi za strukovno obrazovanje odnosno regionalnom centru kompetentnosti uz preporuku obveznog izvođenja dijela nastave kod poslodavca u brodogradilištu. Nastavnici planiraju i izvode proces učenja i poučavanja na način da učenike stavljaju u stvarnu radnu situaciju. Provodi se kroz nastavu i vježbe u školskim laboratorijima/praktikumima/prostorima brodogradilišta opremljenima prema uvjetima navedenima u standardu kvalifikacije odnosno strukovnome kurikulumu.  U strukovnom obrazovanju česta je podjela na obradu teorijskih sadržaja i vježbe. Sve vježbe nisu učenje temeljeno na radu, što ne umanjuje njihovu vrijednost. Vježbe koje se izvode na način da je učenik u situaciji u kakvoj će se naći kod poslodavca, da ima na raspolaganju radne zadatke i resurse kao u svijetu rada (brodogradilištu) mogu se smatrati učenjem temeljenom na radu.  **MEĐUSEKTOR ZRAKOPLOVSTVO ZIM**  Što se tiče učenja temeljenog na radu, kako se radi o malom broju škola koja imaju ovu kvalifikaciju (svega dvije u Republici Hrvatskoj), praktično iskustvo se već sada stječe radom na različitim zrakoplovima i helikopterima kod poslodavca gdje učenici kroz Modul 7: Praktično održavanje imaju oko 850 sati praktičnog rada kroz 4. godine, a prema zahtjevima struke to je segment koji je još nužno pojačati, a ne nikako smanjiti. |