

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 kvalifikacijeKućni 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 jezikMatematikaStrani jezikPovijestGeografijaTjelesni odgojVjeronauk/EtikaRealni brojevi i potencije TrigonometrijaGeometrija ravnineGeometrija prostoraKoordinatni sustav i vektoriFinancijska pismenostLinearna jednadžba Linearna funkcijaPravac i kružnicaOsnove računalnog sustava i internetaObrada i prikaz podataka uredskim aplikacijamaZaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.Uvod u tehničko crtanjeTehnički materijaliUvod u tehničku mehanikuUvod u tehnologije obrade materijalaStrojarska mjerenjaTehnike mjerenjaPrimjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu Planiranje i priprema rada Postupci ručne obradeObrade deformiranjem |  | Sve cjelovite kvalifikacije 4.1 u sektoru |
| **PODSEKTORSKI DIO** | Crtanje pomoću računalaOsnove elemenata strojevaSpajanje rastavljivim vezamaSpajanje nerastavljivim vezamaSpajanje materijala s nerastavljivim vezamaSpajanje materijala s rastavljivim vezamaRastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala Rastavljivi spojeviPostupci strojnih obrada odvajanjem česticaTolerancije i dosjedi, hrapavost površineTehnologija strojne obrade rezanjemStrojne obrade materijalaStrojna obradaZavarivanjeIzrada timskog mikroprojektaPlaniranje projektaIzrada projekta |  | Sve cjelovite kvalifikacije razine 4.1 u podsektoru strojarstvo |
| **RAZLIKOVNI DIO** | Osnovne geometrijske konstrukcije i konstrukcije krivuljaIzrada tehničkih crteža i ostale dokumentacijePrimjena elemenata strojevaSastavljanje strojeva i uređajaOdržavanje strojeva i uređajaToplinska obradaLijevanje i aditivne tehnologijeOrganizacija proizvodnih radionica i gradilištaUređenje radnog mjesta na gradilištuIzrada montažnih dijelova i elemenata konstrukcijaIzrada tehničkih crteža i ostale dokumentacijeMontaža metalnih konstrukcijaTehnike izvođenja sastavljanja i rastavljanja konstrukcijePostupci obrade materijala deformiranjem i rezanjemRazrada tehnološkog procesa izrade metalne konstrukcijeSpajanje metalnih konstrukcija zavarivanjemKorozija i površinska zaštitaZavršne operacije na konstrukcijiIspitivanje konstrukcijaOdržavanje metalnih konstrukcijaMetalne konstrukcije u građevinarstvuOruđa za obradu tlaOdržavanje i popravak oruđa za obradu tlaStrojevi za gnojidbuStrojevi i uređaji za sjetvu , sadnju i njegu usjevaStrojevi i uređaji za aplikaciju pesticidaSustavi za navodnjavanjeStrojevi i uređaji za žetvu, berbu i vađenje ratarskih i povrtlarskih kulturaStrojevi za spremanje sijena, slame, sjenaže i silažeStrojevi, uređaji i alati za rezidbu i usitnjavanje biljnih ostataka,Strojevi i oprema za berbu voća i grožđaSustavi paljenjaKonstrukcija motora SUINačelo rada četverotaktnog motoraPomoćni sustavi kod motora SUIMjenjači i prijenosiRadovi na motoru SUIElementi za kružno gibanje, prijenos snage i pretvaranje gibanjaElementi i uređaji za podmazivanje, protok i brtvljenje Radovi na poljoprivrednim strojevimaOdržavanje 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 traktorUređaji i oprema u zaštićenim prostorimaStrojevi, uređaji i oprema na farmama (govedarskim, svinjogojskim i peradarskim)Montaža i održavanje stacionarnih strojeva i uređaja u poljoprivrediRadovi na poljoprivrednom traktoruOdržavanje i popravak strojeva, uređaja i opreme na farmamaOdržavanje i popravak strojeva i uređaja za žetvu, berbu i vađenje ratarskih i povrtlarskih kulturaOdržavanje i popravak strojeva za spremanje sijena, slame, sjenaže i silaže Održavanje i popravak strojeva i opreme za berbu voća i grožđaRezni alatiRad na konvencionalnom alatnom strojuRučna obrada u radioniciPriprema radnog mjestaKonvencionalni alatni strojeviVrste i karakteristike NUASMjerni sustav NUASKoordinatni sustav i nul točkePrimjena elemenata strojevaPrimjena elemenata strojevaRazrada tehnološkog procesa za konvencionalne strojeveRežimi obradaIzrada operacijskog listaVrste održavanjaPreventivno održavanjeG-funkcijeIzrada program u G kodu za tehnologiju tokarenjaOdabir alataPlan stezanja s standardnim steznim sustavomPlan rezanja s odabranim alatimaPraćenje odvijanja procesa obrade tokarenjemStrojna obrada u radioniciRad na CNC stroju – tokariliciVrste NPOPovezanost NPO – CAD/CAM tehnologijeTokarenje CAD/CAM tehnologijomGlodanje CAD/CAM tehnologijomServis strojeva, sklopova i strojnih elemenataTrošenje reznog alataVođenje evidencijeIzrada program u G kodu za tehnologiju glodanjePraćenje odvijanja procesa obrade glodanjePriprema NUASPosluživanje NUASZavršetak rada na alatnom strojuObnovljivi izvori energije Sunca i ZemljeObnovljivi izvori energije biomasePrimijenjena elektrotehnikaPrimjena električnih instalacijaSpajanje i obrada vodovaSunčevi toplinski sustaviSunčevi toplinski kolektoriKvaliteta procesa i rada kod sunčevih toplinskih sustavaKotlovi za biomasuKvaliteta procesa i rada kod kotlova za biomasuEnergetika grijanja i hlađenjaElementi razvodnog sustava centralnog grijanjaOsnove automatikeSustavi grijanja, hlađenja i ventilacije u primjeniRad na visiniMontaža sunčevih toplinskih sustavaSpajanje sunčevih toplinskih sustavaPriključivanje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustavaOdržavanje sunčevih toplinskih sustavaMontaža i spajanje kotlova za biomasuOdržavanje kotlova za biomasuDizalice toplineKvaliteta procesa i rada kod dizalica toplineKogeneracijski sustaviIzmjenjivači toplineRukovanje radnim tvarimaMontaža dizalica toplineSpajanje dizalica toplinaPriključenje i puštanje u rad dizalice toplineOdržavanje dizalica toplinePrimjena uredskih paketaKomuniciranje u poslovnom okruženjuPoslovno upravljanjePoduzetništvo i poslovanjeOsnove marketingaOsnovni likovni elementiOsnove linijskog crtanjaKorozija i površinska zaštitaObrada spajanjemPopravak auto limova bez lakiranja - PDRTehnologija održavanja vozilaToplinska obradaHidraulika i pneumatikaZbrinjavanje otpada i recikliranjeProcjena stanja vozilaAlati i oprema u auto servisuSpecijalizirani alati i oprema za popravak SekaroserijaIzrada dijelova okvira, karoserije i nadgradnje karoserijeServisiranje oštećenja na karoseriji vozilaRekonstrukcija karoserijePoslovno komuniciranje u radnom okruženjuPoslovna administracijaEstetika i završna obradaDekorativno i reklamno lakiranjePriprema vozila i podloga za lakiranjeTehnologija lakiranja vozilaLakiranje vozilaTehnologija popravka karoserije vozilaPriprema karoserije za popravakServisiranje okvira, karoserije i nadgradnje karoserije vozilaEkološki prihvatljivi materijali i bojeNapredne tehnike popravka karoserije i limarijePovijesni događaji za razvoj industrijePovijesne ličnosti za industrijski razvojPripremne aktivnosti za početak radovaAdministrativni poslovi u servisuKomercijalni poslovi u servisuPlaniranje i organizacija poslaAdministrativni poslovi u servisuKomercijalni poslovi u servisuZamjena gumaDijelovi električnog romobila i biciklaElektrični strojeviPneumatika i hidraulikaRegulacija i upravljanjeDijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova bicikalaDijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova romobilaSenzori i aktuatori u energetskom sustavuDijagnostika i servisiranje mehaničkih dijelova električnih romobila i bicikalaDodatna oprema i pregledOsiguranje kvalitete usluga i procesa radaDijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih bicikalaDijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih romobilaDijagnostika i servisiranje elektroničkih dijelova električnih romobilaServisiranje i održavanje baterijeUgradnja elektromotora, baterije i kontroleraVrste održavanjaServisiranje i održavanje električnog vozilaOsnove marketingaPoslovno komuniciranjePoduzetništvo |  | Monter metalnih konstrukcija 4.1Mehaničar poljoprivredne mehanizacije 4.1Operater na alatnim strojevima 4.1Serviser-monter obnovljivih izvora energije 4.1Serviser karoserije motornih vozila 4.1Mehaničar za bicikle, električne bicikle i romobile 4.1 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okolišaOdržavanje uravnoteženog stanja u prirodiUtjecaj čovjeka na prirodu i okolišOdgovorni građaniPrimjena stručne terminologije na stranom jezikuElektrotehnika i električni strojevi 4.1Pneumatika i hidraulika Regulacija i upravljanje 4.1Poslovno komuniciranje u radnom okruženjuPoduzetništvo 4.1Izrada 3D modelaIzrada složenijih dokumenataNekonvencionalni postupci obradeCAD/CAM tehnologijePoslovno komuniciranje u radnom okruženjuPoduzetništvo 4.1Precizna poljoprivredaObnovljivi izvori energijeOdržavanje gumaKorozija metala i zbrinjavanje otpadaPrimjena stručne terminologije na stranom jezikuOsnove računalnog sustava i internetaObrada i prikaz podataka uredskim aplikacijamaElektrotehnika i električni strojevi 4.1Pneumatika i hidraulikaRegulacija i upravljanje 4.1Poslovno komuniciranje u radnom okruženjuPoduzetništvo 4.1Izrada 3D modelaIzrada složenijih dokumenataCrtanje pomoću računalaOsnove elektrotehnikeDijagnostika motornih vozilaPrimjena stručne terminologije na stranom jezikuFotonaponski sustaviVjetroelektraneMale hidroelektraneVodikCrtanje u prostoru pomoću računalaBiogorivoBioplinRezervni izvori električne energijeElementi samostalne tvorniceIzrada 3D modela aditivnom tehnologijomEnergetska učinkovitost u primjeniNekonvencionalni postupci obradePovršinska zaštita od korozije |  | Sve kvalifikacijeMonter metalnih konstrukcija 4.1Operater na alatnim strojevima 4.1Serviser-monter obnovljivih izvora energije 4.1Serviser karoserije motornih vozila 4.1Mehaničar 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 jezikMatematikaStrani jezikPovijestGeografijaTjelesni odgojVjeronauk/EtikaZaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.Uvod u tehničko crtanjeTehnički materijaliUvod u tehničku mehanikuUvod u tehnologije obrade materijalaStrojarska mjerenjaTehnike mjerenjaPrimjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu Planiranje i priprema rada Postupci ručne obradeObrade deformiranjem |  | Sve cjelovite kvalifikacije 4.2 u sektoru |
| **PODSEKTORSKI DIO** | Informacijske i komunikacijske tehnologije Poslovna komunikacijaPoslovno komuniciranjePoduzetništvoUvod u marketingOsnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivuljeCrtanje u ravnini pomoću računalaCrtanje u prostoru pomoću računalaStatikaKinematikaDinamikaNaprezanje i deformacijeDimenzioniranje strojnih elemenata i sklopovaOsnove elemenata strojevaPrimjena elemenata strojevaPostupci strojnih obrada odvajanjem česticaTolerancije i dosjedi, hrapavost površineTehnologija strojne obrade rezanjemToplinska obradaLijevanje i aditivne tehnologijeZavarivanjeSvojstva materijala i postupci njihova ispitivanjaKorozija metala i zbrinjavanje otpadaOdržavanje strojeva i uređajaOsnove električnih krugova i mjerenjaElektrični strojevi i komponenteUvod u elektroniku i digitalne tehnologijePrvi zakon termodinamikeDrugi zakon termodinamikeVodena paraPrijenos toplineToplinski strojevi i uređajiPneumatski sustaviElektropneumatski sustaviHidraulički sustaviElektrohidraulički sustaviRegulacija i upravljanjeIzrada timskog mikroprojektaPlaniranje projektaIzrada projektaSloženi projektni zadatak |  | Sve cjelovite kvalifikacije u podsektoru strojarstvo |
| **RAZLIKOVNI DIO** | Konvencionalni alatni strojeviRazrada tehnološkog procesa za konvencionalne strojeveNumerički upravljani strojeviRazrada tehnološkog procesa za NUSKonstruiranje sklopova strojarskih konstrukcijaSastavljanje strojeva i uređajaOdržavanje strojeva i uređajaKonstruiranje alata i napravaTokarenje CAD/CAM tehnologijomGlodanje CAD/CAM tehnologijomPLC u proizvodnom procesuUpravljanje hidrauličnim i pneumatskim sustavimaProgramiranje robotske rukeOtto motorDizel motorWankel motorSustavi motora Prijenosnici snage na cestovnim vozilima Prijenosnici snage na željezničkim vozilimaMehanika vožnjeKaroserijaSustavi vozilaMotorkotačiPrivredna vozilaŽeljeznička vozilaOrganizacijaProvjera i ugradnja dijelovaMotorVoziloPLC u proizvodnom procesuUpravljanje hidrauličnim i pneumatskim sustavimaProgramiranje robotske ruke |  | Strojarski tehničar 4.2Tehničar za vozila 4.2 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okolišaOdržavanje uravnoteženog stanja u prirodiUtjecaj čovjeka na prirodu i okolišOdgovorni građaniPoduzetništvoUvod u marketingVrste NPO Povezanost NPO – CAD/CAM tehnologijeIzrada 3D modelaTehnološka dokumentacija iz 3D modelaObnovljivi izvori energijeToplovodni sustavGeotermalna energija i dizalice toplineBiomasaFotonaponski sustaviVjetroelektraneMale hidroelektraneVodikProgramiranje robota i manipulatoraIndustrija 4.0Automatizacija procesnih postrojenjaVođenje procesa računalomNapredne tehnologije mjerenja u strojarstvuIzrada 3D modelaTehnološka dokumentacija iz 3D modelaObnovljivi izvori energijeToplovodni sustavGeotermalna energija i dizalice toplineBiomasaFotonaponski sustaviVjetroelektraneMale hidroelektraneVodikNapredne tehnologije mjerenja u strojarstvuHibridni pogonElektrični pogonPogon plinomPogon vodikomGorivi članciBiogorivaHidrauličke kočniceElektronički regulacijski sustavi kočenjaPneumatske kočniceOdržavanje kočnog sustavaDijagnostičko računaloProtuprovalni sustavNavigacijski sustavSigurnosni sustavi i sustavi komforaMehanička ispitivanja na sustavima motora vozilaElektrična ispitivanja na sustavima motora vozilaTokarenje CAD/CAM tehnologijomGlodanje CAD/CAM tehnologijom |  | Sve kvalifikacije razine 4.2 u sektoruStrojarski tehničar 4.2Tehničar za vozila 4.2 |

**POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA IZ STANDARDA KVALIFIKACIJA**

**Podsektor** **BRODOGRADNJA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dio** | **Naziv SIU** | **Šifra SIU** | **Kvalifikacija** |
| **JEZGRA** | Hrvatski jezikMatematikaStrani jezikPovijestGeografijaTjelesni odgojVjeronauk/EtikaZaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša.Uvod u tehničko crtanjeTehnički materijaliUvod u tehničku mehanikuUvod u tehnologije obrade materijalaStrojarska mjerenjaTehnike mjerenjaPrimjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu Planiranje i priprema rada Postupci ručne obradeObrade deformiranjem |  | Sve kvalifikacije razine 4.1 i 4.2 u sektoru |
|  | Realni brojevi i potencije TrigonometrijaGeometrija ravnineGeometrija prostoraKoordinatni sustav i vektoriFinancijska pismenostLinearna jednadžba Linearna funkcijaPravac i kružnicaOsnove računalnog sustava i internetaObrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama |  | Sve kvalifikacije razine 4.1 u podsektoru brodogradnje  |
| PODSEKTORSKI DIO**4.2** | Informacijske i komunikacijske tehnologijePoslovna komunikacijaPoduzetništvoUvod u marketingOsnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivuljeCrtanje u ravnini pomoću računalaCrtanje u prostoru pomoću računalaStatikaKinematikaDinamikaZavarivanjeNaprezanje i deformacijeOsnove elemenata strojevaTehnologija strojnih obrada rezanjemKorozija metala i zbrinjavanje otpadaOsnove električnih krugova i mjerenjaUvod u elektroniku i digitalne tehnologijeElektrični simboli i shemePrvi zakon termodinamikeDrugi zakon termodinamikePneumatski sustaviHidraulički sustaviElektrohidraulički sustaviIzrada timskog mikroprojektaPlaniranje projekta Izrada projekta |  | Sve kvalifikacije 4.2 u podsektoru brodogradnje |
| PODSEKTORSKI DIO**4.1** | Informacijske i komunikacijske tehnologijePoslovna komunikacijaPoduzetništvoUvod u marketingOsnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivuljeCrtanje pomoću računalaZavarivanjeOsnove elemenata strojevaRastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala  |  | Sve kvalifikacije 4.1 u podsektoru brodogradnje |
| **RAZLIKOVNI DIO (IZBORNI DIO)** | Osnove brodogradnjeBrodska formaRegistar, međunarodne konvencije i nacionalne vlastiGlavne izmjere brodaKonstrukcijski elementi brodaKorištenje radioničkih nacrtaPregrade brodaPredobrada limova, profila i trakaObrada limova i profilaBrodski strojevi i uređajiGeometrija brodaNavozi za gradnju brodaSastavljanje brodskog trupaOtpor brodaPropulzija brodaStabilitet brodaPorinuće brodaOprema na broduOpremanje brodaProces gradnje brodaKontrola kvalitete u brodogradnjiDlijetanje, brušenje i ravnanje u brodogradnjiPlinsko rezanje i ravnanje grijanjemElementi brodaObrada brodskih elemenataObrada cijeviIzrada elemenata cjevovodaSastavljanje elemenata cijeviOpremanje sekcijeMontaža cjevovoda na platformiIzrada brodske opreme Trasiranje brodskih elemenataIzrada modelaRazvijanje brodskih elementaPredmontiranje brodskih elemenataIzrada trupa plovila od kompozitaIzrada trupa plovila od aluminija ili čelika Montaža metalnih konstrukcija na ploviluOdržavanje trupa i nadgrađa plovila Održavanje opreme plovila |  | Brodograđevni tehničar 4.2Brodograditelj 4.1 |
| **IZBORNI** | Odnosi između organizama, organizama i okolišaOdržavanje uravnoteženog stanja u prirodiUtjecaj čovjeka na prirodu i okolišOdgovorni građaniIndustrija 4.0 Izrada 3D modelaBrodski motoriJahte u remontuIzrada timskog mikroprojektaPlaniranje projekta Izrada projektaKonstrukcija brodaOdržavanje jahtiOsnove brodogradnje |  | Sve kvalifikacije u podsektoruBrodograđevni tehničar 4.2Brodograditelj 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 aplikacijaOsnove računalstva i sustava internetaKonstrukcija i sinkronizacija elise - M17-EASA-PART 66Zaštita od leda i održavanje elise - M17-EASA-PART 66Engleski jezik u zrakoplovstvu 1Diode i sklopovi s diodama- M4 - EASA-Part 66Tranzistori i sklopovi s tranzistorima - M4 - EASA-Part 66Karakteristike integriranih krugova - M4 - EASA-Part 66Engleski jezik u zrakoplovstvu 2Aerodinamika helikoptera- M12- EASA-Part 66Teorija leta helikoptera- M12- EASA-Part 66Sustavi helikoptera- M12- EASA-Part 66Plinsko-turbinski motori- M15- EASA-Part 66Hladna sekcija plinsko-turbinskog motora- M15- EASA-Part 66Vruća sekcija plinsko-turbinskog motora- M15- EASA-Part 66Sustav goriva i podmazivanja- M15- EASA-Part 66Pokretanje motora- M15- EASA-Part 66Radio navigacija - M11- EASA-Part 66Elektrooprema zrakoplova- M11- EASA-Part 66Teorija leta i konstrukcija aviona- M11- EASA-Part 66Instrumenti aviona - M11- EASA-Part 66Oprema i namještaj (ATA 25) - M11- EASA-Part 66Upravljačke površine (ATA 27)- M11- EASA-Part 66Gorivni sustav (ATA 28) - M11 - EASA-Part 66Balans i performanse helikoptera - M12- EASA-Part 66Instrumenti - M12- EASA-Part 66Povećanje snage motora - M15- EASA - Part 66Turboprop i turbovratilni motori - M15 - EASA - Part 66Zaštita od požara - M15- EASA - Part 66Uvod u klipne motore - M16 - EASA - Part 66Konstrukcija klipnog motora - M16 - EASA - Part 66Hidraulika (ATA 29) - M11- EASA - Part 66Zaštita od leda i kiše (ATA 30) - M11- EASA - Part 66Podvozje aviona (ATA 32)- M11- EASA - Part 66Pneumatski sustav i klima uređaj (ATA 36); (ATA 21); (ATA 38)- M11- EASA - Part 66Sustavi za održavanje na avionu (ATA 45)- M11- EASA - Part 66Integrirana modularna avionika (ATA 42); (ATA 44); (ATA 46) - M11- EASA - Part 66Sustav goriva i hlađenje klipnog motora- M16 - EASA -Part 662Prednabijanje i podmazivanje- M16 - EASA - Part 66Indiciranje i zamjena motora- M16 - EASA - Part 66Motori 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 prometuSigurnost u zračnom prometu UAS-om |  | Zrakoplovni tehničar ZIM / Zrakoplovna tehničarka ZIM |
| **IZBORNI (razlikovni dio)** | Upravljanje letom i navigacija bespilotnih letjelicaBespilotni 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. |