

a

ВОДИЧ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА



Завод за унапређивање образовања и васпитања

www.zuov.gov.rs

ВОДИЧ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА
Машинство и обрада метала

Београд, 2023.

ВОДИЧ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА

Машинство и обрада метала

Завод за унапређивање образовања и васпитања

Београд

2023. година

Садржај

УВОД.....	1
ОПИС ПОДРУЧЈА РАДА.....	2
ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛИ.....	3
ОПИСИ КВАЛИФИКАЦИЈА.....	6
ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ.....	24
НОРМАТИВА.....	25
ПЛАНОВИ НАСТАВЕ И УЧЕЊА.....	26
МАТУРСКИ И ЗАВРШНИ ИСПИТ.....	38
ТАКМИЧЕЊА.....	40
КОРИСНИ ЛИНКОВИ.....	41

УВОД

Водич за подручје рада машинство и обрада метала садржи широк спектар података који се односе на квалификације које се тренутно образују у овој области. Намењен је наставницима, директорима, ученицима и свим осталим учесницима у образовном процесу. У водичу се налазе информације које могу бити од користи школама приликом израде плана уписа и израде планова набавки и стручних кадрова. Школе које конкуришу за одређене образовне профиле на једном месту могу наћи податке о свим квалификацијама, плановима по којима се оне образују, правилницима о степену и врсти образовања наставника, стручних сарадника и помоћних наставника, нормативима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање планова и програма образовања. Приликом избора образовног профила ученицима су од велике важности описи квалификација, дужности-стручне компетенције које у току школовања могу стећи. Такође, ученици у Водичу могу добити и информације о предметима који се изучавају у образовним профилима, затим обавештења о такмичењима и занимљивостима везаним за област машинства и обраде метала.

ОПИС ПОДРУЧЈА РАДА

Машинство и обрада метала је подручје рада које обухвата пројектовање, производњу и експлоатацију енергетских, радних и алатних машина, уређаја за енергетику и процесну технику, одржавање мотора и моторних возила. Теоријска начела машинства заснивају се на примени математике, механике, термодинамике, механике флуида, машинских материјала и рачунарства.

Машинство као научна грана почиње системски да се изучава почетком 19. века. Међутим, први облици машинства досежу у далеку прошлост и везују се за развој обраде метала, израду првих сложенијих механизма и једноставнијих копнених превозних средстава. Савремено машинство обухвата велики број различитих области, а неке од њих су: производња, ваздухопловство, мотори и моторна возила, термотехника, термоенергетика, бродоградња.

У подручју рада машинство и обрада метала налазе се трогодишњи и четворогодишњи образовни профили у којима се оспособљавају ученици да раде на CNC машинама и да их програмирају, да одржавају производне, али и мехатронске системе, да примењују савремене рачунарске програме у процесу конструисања. Ученици стичу знања и вештине у домену сервисирања мотора и моторних возила, утврђивању и отклањању отказа на различитим енергетским системима и постројењима.

Похађањем наставе образовних профила у подручју рада машинство и обрада метала код ученика се, између осталог, развија креативност, иновативност и интересовање у области роботике, вештачке интелигенције, мехатронике, ИТ технологије, дизајна у машинству, ваздухопловства, енергетске ефикасности.

ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛИ

У подручју рада подручју рада машинство и обрада метала се образују следећи профили/квалификације:

КВАЛИФИКАЦИЈА / ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ	НОКС ниво	Просветни гласник
Бравар	3	9/02; 12/06; 9/13; 14/13
Бравар-заваривач	3	06/14; 13/16; 12/21; 4/23 (СК)
Индустријски механичар	3	06/14; 13/16; 12/21; 6/22 (СК)
Оператер машинске обраде	3	11/2015; 04/2018; 12/21
Оператер машинске обраде резањем	3	18/21 (СК); 8/22
Механичар моторних возила	3	4/17 (СК); 12/21
Аутомеханичар	3	9/02; 12/2006; 9/13; 14/13
Лимар	3	9/02; 9/13; 14/13
Аутолимар	3	9/02; 12/06; 9/13; 14/13
Металобушач	3	9/02; 9/13; 14/13
Заваривач	3	9/02; 9/13; 14/13
Машинбравар	3	9/02; 12/06; 9/13; 14/13
Механичар хидраулике и пнеуматике	3	9/02; 9/13; 14/13
Механичар уређаја за мерење и регулацију	3	9/02; 9/13; 14/13
Прецизни механичар	3	9/02; 9/13; 14/13
Механичар привредне механизације	3	9/02; 9/13; 14/13
Инсталатер	3	9/02; 12/06; 9/13; 14/13
Инсталатер водовода, грејања и клима уређаја	3	5/21 (СК); 8/22
Механичар оптике	3	9/02; 9/13; 14/13
Техничар оптике	4	09/02; 9/13; 14/13
Машински техничар	4	09/02; 9/13; 14/13
Машински техничар за компјутерско конструисање	4	09/02; 01/05; 9/13; 14/13; 19/20 (СК); 12/21
Техничар машинске енергетике	4	09/02; 9/13; 14/13
Техничар за роботiku	4	07/05; 9/13; 14/13
Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина	4	6/18; 9/20
Техничар грејања и климатизације	4	1/18; 10/23 дуал
Машински техничар за репаратуру	4	1/16
Машински техничар мерне и регулационе технике	4	09/02; 9/13; 14/13
Машински техничар моторних возила	4	09/02; 9/13; 14/13

КВАЛИФИКАЦИЈА / ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ	НОКС ниво	Просветни гласник
Погонски техничар – механичар за моторе и возила	4	3/93
Техничар за монтажу нумерички управљаних машина	4	09/02
Бродомашински техничар	4	09/02; 22/04; 9/13; 14/13
Ваздухопловни техничар- механичар за АМС	4	3/93
Ваздухопловни техничар- механичар за структуру	4	3/93
Ваздухопловни машински техничар	4	09/02
Авио-техничар	4	4/17; 1/23 (СК); 8/23
Авио-техничар за ваздухоплов и мотор	4	4/17; 5/20; 4/23 (СК);
Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова	4	4/17; 5/20; 4/23 (СК);
Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова	4	4/17; 5/20; 4/23 (СК);
Мехатроничар за транспортне системе аеродрома	4	11/15; 2/16; 5/16; 10/16
Мехатроничар за ракетне системе	4	4/17
Мехатроничар за радарске системе	4	4/17
Авиомехатроничар	4	5/20 (СК); 13/20
Техничар за индустријску роботику	4	19/20 (СК); 02/22; 08/22 дуал
Техничар за дизајн у машинству	4	19/20 (СК); 2/22

Образовни профили за које је израђен стандард квалификације:

1. Оператер машинске обраде,
2. Оператер машинске обраде резањем,
3. Индустијски механичар,
4. Бравар-заваривач,
5. Механичар моторних возила,
6. Машински техничар за репаратуру,
7. Техничар грејања и климатизације,
8. Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина,
9. Авио-техничар,
10. Авио-техничар за ваздухоплов и мотор,
11. Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова,
12. Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова,
13. Мехатроничар за транспортне системе аеродрома,
14. Мехатроничар за ракетне системе,
15. Мехатроничар за радарске системе,
16. Авиомехатроничар,
17. Машински техничар за компјутерско конструисање,
18. Техничар за индустријску роботiku,
19. Техничар за дизајн у машинству,
20. Инсталатер водовода, грејања и клима уређаја.

Остали образовни профили реализују се по старим плановима и програмима наставе и учења (немају израђен стандард квалификације) и за ове профиле ће се у наредном периоду урадити стандарди квалификација у зависности од потреба тржишта рада.

ОПИСИ КВАЛИФИКАЦИЈА



ОПЕРАТЕР МАШИНСКЕ ОБРАДЕ РЕЗАЊЕМ

Општи подаци

- Ниво III
- Трајање 3 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за обраду делова конвенционалним и CNC машинама (струг, глодлица или брусница) и подешавање машина.

Дужности - стручне компетенције

- Подешавање машине за обраду резањем
- Израда обратка резањем на конвенционалним машинама алаткама
- Израда обратка резањем на CNC машинама



ИНДУСТРИЈСКИ МЕХАНИЧАР

Општи подаци

- Ниво III
- Трајање 3 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за обављање превентивног и корективног одржавања и праћење рада индустријских машина.

Дужности - стручне компетенције

- Спровођење техничко-технолошке припреме за одржавање индустријских машина
- Превентивно одржавања индустријских машина
- Корективно одржавања индустријских машина
- Монтажа склопова и подсклопова индустријских машина
- Осигуравање квалитета рада при одржавању индустријских машина



БРАВАР-ЗАВАРИВАЧ

Општи подаци

- Ниво III
- Трајање 3 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за израду делова и монтирање металних конструкција, као и за заваривање електролучним, електроотпорним и гасним поступцима.

Дужности - стручне компетенције

- Планирање и организација сопственог рада у оквиру браварских и заваривачких послова
- Израда делова основног материјала металних конструкција механичком обрадом
- Спајање делова металних конструкција раздвојивим и нераздвојивим спојевима при браварским радовима
- Монтирање металних конструкције и процесне опреме
- Заваривање поступком електролучног (Е-поступак, МИГ, МАГ, ТИГ) и гасног заваривања
- Спајање делова меким и тврдим лемљењем и лепљењем
- Очување здравља, околине и безбедности при извођењу браварских и заваривачких радова



МЕХАНИЧАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Општи подаци

- Ниво III
- Трајање 3 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за сервисирање возила и поправку главних склопова возила и њихових подсклопова.

Дужности - стручне компетенције

- Организовање рада и примена мера безбедности и здравља на раду
- Сервисирање возила
- Поправка главних склопова возила и њихових подсклопова



ТЕХНИЧАР ГРЕЈАЊА И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за извођење инсталација за грејање, вентилацију, климатизацију, одржавање система за грејање, вентилацију и климатизацију, као и организација рада на пословима инсталације и одржавања система грејања, вентилације и климатизације.

Дужности - стручне компетенције

- Планирање и организација рада
- Извођење инсталација за грејање
- Извођење инсталација за вентилацију и климатизацију
- Одржавање система за грејање и вентилацију и климатизацију
- Вођење евиденција
- Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине



МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА РЕПАРАТУРУ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за за дефектажу, превентивно и репаратурно наваривање, метализацију, репаратуру механичким поступцима и организовање посла.

Дужности - стручне компетенције

- Дефектажа стања (машинског дела или склопа)
- Припрема за репаратуру
- Превентивно и репаратурно наваривање (РЕЛ, МИГ/МАГ, ПЛАЗМА И ГАСНО)
- Метализација (топла и хладна)
- Репаратура механичким поступцима
- Организовање репаратуре на терену



ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за програмирање CNC машине и обраду делова на CNC машинама.

Дужности - стручне компетенције

- Припрема и организација рада
- Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину
- Обрада изратка на компјутерски управљаној (CNC) машини
- Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине



АВИО-ТЕХНИЧАР

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање ваздухоплова.

Дужности - стручне компетенције

- Преглед исправности, анализа квара и отклањање једноставних неисправности елемената, компонената, система и структуре ваздухоплова применом дефинисаних операција произвођача, у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Преглед исправности, анализа квара и отклањање једноставних неисправности елемената, компонената и система погонске групе ваздухоплова применом дефинисаних операција произвођача, у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Вођење евиденције о радовима на одржавању и поправци система, структуре и погонске групе ваздухоплова, као и о директивама AD нота (Airworthiness Directive) и сервисним билтенима SB (Service Bulletin) за обезбеђивање пловидбености ваздухоплова ваздухоплова;
- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance)



АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ВАЗДУХОПЛОВ И МОТОР

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за рад на одржавању и опслуживању борбених ваздухоплова који се користе у Војсци Србије.

Дужности - стручне компетенције

- Одржавање основних система борбених авиона, применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Одржавање основних система борбених хеликоптера, применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Опслуживање основних система борбених ваздухоплова;
- Основно одржавање погонске групе борбених ваздухоплова, применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Коришћење техничке документације и вођење евиденције о радовима на одржавању и опслуживању основних система, као и основном одржавању погонске групе борбених ваздухоплова;
- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).



АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРО ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање електро-опреме и система наоружања борбених ваздухоплова.

Дужности - стручне

- Одржавање уређаја електро опреме и система наоружања борбених авиона применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Одржавање уређаја електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Опслуживање уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;
- Коришћење техничке документације и вођење евиденције о радовима на одржавању, поправци и опслуживању електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;
- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).



АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНСКУ ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање електронских система борбених ваздухоплова.

Дужности - стручне компетенције

- Одржавање уређаја електронске опреме борбених авиона применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Одржавање уређаја електронске опреме борбених хеликоптера применом дефинисаних операција у делокругу посла за који је обучен и овлашћен;
- Опслуживање уређаја електронске опреме борбених ваздухоплова;
- Коришћење техничке документације и вођење евиденције о радовима на одржавању, поправци и опслуживању електронске опреме борбених ваздухоплова;
- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).



МЕХАТРОНИЧАР ЗА ТРАНСПОРТНЕ СИСТЕМЕ АЕРОДРОМА

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица оспособљавање лица за одржавање мехатронских система аеродрома.

Дужности - стручне компетенције

- Одржавање уређаја за стартовање авио мотора
- Одржавање транспортера за утовар/истовар робе у/из ваздухоплова
- Одржавање механизма за дизање терета
- Одржавање сервисних и путничких степеница
- Одржавање елеватора
- Одржавање лифтова
- Читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација



МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАКЕТНЕ СИСТЕМЕ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање ракетних система.

Дужности - стручне компетенције

- Вршење прегледа и мање оправке компонената и уређаја мерно рачунарских и управљачких система
- Вршење прегледа и мање оправке уређаја примопредајних система
- Вршење прегледа и мање оправке агрегата и електро механичких уређаја лансирних система
- Опслуживање и сервисирање ракетних система
- Коришћење техничке документације и примењена кореспонденција на српском и енглеском језику
- Примена људског фактора и питања људских перформанси



МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАДАРСКЕ СИСТЕМЕ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање радарско-рачунарских система.

Дужности - стручне компетенције

- Вршење прегледа и мањих оправки компонената, уређаја и система осматрачких радара
- Вршење прегледа и мањих оправки оперативно рачунарских уређаја радарских система
- Вршење прегледа и мањих оправки агрегата и електро механичких уређаја за напајање радарских система
- Опслуживање и сервисирање радарско-рачунарских система
- Коришћење техничке документације и примењена кореспонденција на српском и енглеском језику
- Примена људског фактора и питања људских перформанси



АВИОМЕХАТРОНИЧАР

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за одржавање мехатронских система ваздухоплова и производњу и репарацију компоненти погонских група ваздухоплова.

Дужности - стручне компетенције

- Припрема, организација рада и обављање административних послова
- Дијагностика система мехатронских компоненти ваздухоплова / погонских група ваздухоплова према дефинисаним процедурама
- Одржавање система мехатронских компоненти ваздухоплова / погонских група ваздухоплова према дефинисаним процедурама
- Ремонт мехатронских компоненти ваздухоплова / компоненти погонских група ваздухоплова према дефинисаним процедурама
- Одржавање опреме за опслуживање ваздухоплова
- Предузимање мера безбедности и здравља на раду, заштита животне средине и заштита од пожара



МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО КОНСТРУИСАЊЕ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за израду базе података потребних стандарда и норматива за дефинисану област пројектовања и базе података основних машинских елемената и толеранција; моделирање машинских елемената и конструкција у 3D програму (CAD/CAM).

Дужности - стручне компетенције

- Управљање подацима у процесу конструисања помоћу одговарајућег програма
- Моделирање машинских елемената и конструкција у 3D програму (CAD/CAM)
- Разрађивање технолошке документације
- 3D моделирање процеса монтаже и генерисање потребне документације за монтажу коришћењем софтвера



ТЕХНИЧАР ЗА ИНДУСТРИЈСКУ РОБОТИКУ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за израду дијаграма тока и дијаграма функционисања у оквиру флексибилне технолошке ћелије и унутрашњег транспортног система, повезивање робота са CNC машином и интегрисање мобилног робота у транспортни систем. Ученик је оспособљен да прати рад, коригује грешке компонената флексибилне технолошке ћелије, компонената унутрашњег транспорта и робота. Обучен је за одређивање полазних команди и параметара у процесу програмирања робота, за једноставне корекције програма према налогу, као и за ручно програмирање рада робота.

Дужности - стручне компетенције

- Интеграција робота у флексибилну технолошку ћелију
- Интеграција робота у флексибилну технолошку линију
- Програмирање једноставнијих задатака робота и корекција програма по налогу
- Праћење и надгледање рада флексибилног технолошког система (ФТС) преко рачунара, идентификовање, утврђивање и отклањање проблема
- Предузимање мера безбедности и здравља на раду, заштите животне средине и заштите од пожара у области индустријске роботике



ТЕХНИЧАР ЗА ДИЗАЈН У МАШИНСТВУ

Општи подаци

- Ниво IV
- Трајање 4 године
- Заснована на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

Циљ образовања

Оспособљавање лица за осмишљавање предлога изгледа и скицирање производа поштујући основне естетске и ергономске компоненте дизајна при дефинисању облика и димензија машинских делова, водећи рачуна о еколошком утицају производа у свим фазама животног циклуса.

Дужности - стручне компетенције

- Разрађивање техничко функционалне компоненте конструкцијских решења дизајна
- Разрађивање естетске и ергономске компоненте дизајна
- Разрађивање еколошке и економске компоненте дизајна

ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ

У подручју рада машинство и обрада метала квалификације које се школују по дуалном моделу образовања су:

1. Оператер машинске обраде резањем,
2. Бравар-заваривач,
3. Индустијски механичар,
4. Механичар моторних возила,
5. Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина,
6. Машински техничар за компјутерско конструисање,
7. Авио-техничар,
8. Авио-техничар за ваздухоплов и мотор,
9. Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова,
10. Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова,
11. Мехатроничар за транспортне системе аеродрома,
12. Мехатроничар за ракетне системе,
13. Мехатроничар за радарске системе,
14. Авиомехатроничар,
15. Техничар за индустријску роботичку,
16. Техничар грејања и климатизације.

НОРМАТИВА

Правилник о степену и врсти образовања наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама у подручју рада машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник РС“, бр. 16/2015, 11/2016, 13/2016, 2/2017, 3/2017, 8/2017, 4/2018, 18/2018, 1/2019, 9/2019, 2/2020, 4/2022 и 15/2022)

Правилник о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање наставних планова и програма образовања и васпитања за стручне предмете за образовне профиле у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручним школама у подручју рада машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник РС“, бр. 17/2015)

ПЛАНОВИ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

За образовне профиле који су наведени у претходном делу, биће приказани делови планова наставе и учења. Детаљан приказ планова са изборним предметима и додатним облицима васпитнообразовног рада као и приказ програма наведених квалификација се налази у бројевима Службених гласника/Просветних гласника који су приказани на странама бр. 5 и 6.

Овај приказ планова служи као оријентир кроз које предмете се остварују исходи компетенција које обухватају одређене квалификације као и основа за поређење начина остваривања одређених квалификација.

Ради лакшег разумевања планова који су приказани потребно је нагласити да у стручном образовању постоји законски прописан однос општеобразовних и стручних предмета као и да све савремене квалификације у оквиру стручних предмета садрже предмете кроз који ће се стицати вештине односно увежбавати све оно што је научено кроз друге предмете. Овакви предмети управо представљају сублимацију свих знања и вештина неопходних за обављање одређеног посла. Зато се у оквиру ових предмета реализује и блок настава која често подразумева и одлазак код послодавца и упознавање са карактеристикама занимања за која се образују ученици.

ОПЕРАТЕР МАШИНСКЕ ОБРАДЕ
за реализацију према Закону о дуалном образовању

	I РАЗРЕД												II РАЗРЕД												III РАЗРЕД												УКУПНО														
	недељно						годишње						недељно						годишње						недељно						годишње						недељно						годишње								
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Σ															
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	6	5	6	210	175	210	60	2	6	12	70	210	420	60	6	18	31	186	558	90	280	571	210	978	210	2249																									
1 Техничко цртање	3	105																							105						105																				
2 Машински материјали	2	70																							70						70																				
3 Техничка механика	2	70																							70						70																				
4 Машински елементи		3											105											105						105																					
5 Техничка физика		2											70											70						70																					
6 Технологија ручне и машинске обраде	2	2	70	70													70						70	70													140														
7 Ручна и машинска обрада	6	210											60													210						60	270																		
8 Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама ²⁾													3	105											62						167																				
9 Машинска обрада на конвенционалним машинама ¹⁾													12	420											60	372						30	792	90	882																
10 Технологија машинске обраде на нумерички управљаним машинама ³⁾													2	62											62						62																				
11 Нумерички управљаним машинама ³⁾													6	186											60	186						60	186	60	246																
12 Предузетништво													1	35											1	31						66	62						62												
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ													1	35											1	31						66	66						66												
Изборни предмет према програму образовног профила													1	35											1	31						66	66						66												
Укупно A2+B2	6	5	6	210	175	210	60	2	6	12	70	210	420	60	6	18	31	186	558	90	280	571	210	978	210	2249																									
Укупно A2+B2	17												655												24(*25)						834(*865)						2249(*2315)														

ИНДУСТРИЈСКИ МЕХАНИЧАР
за реализацију у школском систему

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						УКУПНО												
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			Σ						
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	6	6	175	210	210	60	60	60	2	7	12	70	245	420	60	60	60	1	4	18	31	124	558	90	276	579	1188	210	210	2253
1 Техничко цртање	3			105																					105						105
2 Машински материјали	2			70																					70						70
3 Техничка механика	2			70																					70						70
4 Основе електротехнике и електронике	1	1		35	35																				35	35					70
5 Машински елементи										3			105												105						105
6 Хидраулика и пнеуматика										2			70												70						70
7 Технологија ручне и машинске обраде	2			70																					70						70
8 Технологија машинске обраде										2			70												70						70
9 Одржавање индустријских машина										2			70									1	2		62			101	62		163
10 Ручна и машинска обрада			6			210	60																				210	60	60	270	
11 Одржавање и монтажа										12			420	60								18			558	90		978	150	1128	
12 Предузетништво																						2			62						62
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ										1			35						1			31			66						66
2 Изборни предмет према програму образовног профила										1			35						1			31			66						66
Укупно A2+B2	5	6	6	175	210	210	60	60	60	2	7	12	70	245	420	60	60	60	1	4	18	31	124	558	90	276	579	1188	210	210	2253
Укупно A2+B2	17			655						21 (*22)			795 (*830)						23 (*24)			803 (*834)			2253 (*2319)						2253 (*2319)

ИНДУСТРИЈСКИ МЕХАНИЧАР
за реализацију према Закону о дуалном образовању

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						УКУПНО											
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње		
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	6	6	175	210	210	60	2	7	12	70	245	420	60	1	4	18	31	124	558	90	276	579	210	978	210	2253			
1 Техничко цртање																													105	
2 Машински материјали				70																									70	
3 Техничка механика				70																									70	
4 Основе електротехнике и електронике	1	1		35	35																								70	
5 Машински елементи											3		105																105	
6 Хидраулика и пнеуматика											2		70																70	
7 Технологија ручне и машинске обраде								2																					70	
8 Технологија машинске обраде											2		70																70	
9 Одржавање индустријских машина								2			70																		163	
10 Ручна и машинска обрада				6																									270	
11 Одржавање и монтажа										12		420	60																1128	
12 Предузетништво																													62	
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ								1			35																		66	
2 Изборни предмет према програму образовног профила								1			35																		66	
Укупно A2+B2	5	6	6	175	210	210	60	2	7	12	70	245	420	60	1	4	18	31	124	558	90	276	579	210	978	210	2253			
Укупно A2+B2	17							21	(*22)		795	(*830)			23	(*24)		803	(*834)									2253		
																													(*2319)	

БРАВАР ЗАВАРИВАЧ
за реализацију према Закону о дуалном образовању

	I РАЗРЕД												II РАЗРЕД												III РАЗРЕД												УКУПНО											
	недељно						годишње						недељно						годишње						недељно						годишње						недељно						годишње					
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б													
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	4	6	6	140	210	210	60	2	6	12	70	210	420	60	5	18	155	558	90	210	575	210	978	210	210	210	210	2183																				
1 Техничко цртање	3					105																					105																					
2 Машински материјали	2			70															70								70																					
3 Техничка механика	2			70															70								70																					
4 Машински елементи							3				105																105																					
5 Техничка физика							2				70								70								70																					
6 Технологија браварских радова	3					105																					105																					
7 Основе браварских радова	6					210	60																				270																					
8 Технологија металних конструкција и процесне опреме								3			105																105																					
9 Металне конструкције и процесна опрема									12			420	60														480																					
10 Технологија заварених конструкција																			3								93																					
11 Заварене конструкције															18												648																					
12 Предузетништво															2												62																					
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ							1				35			1	1												66																					
2 Изборни предмет према програму образовног профила							1				35			1													66																					
Укупно A2+B2	4	6	6	140	210	210	60	2	6	12	70	210	420	60	5	18	155	558	90	210	575	210	978	210	210	210	210	2183																				
Укупно A2+B2																																																

ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ МАШИНА
за реализацију према Закону о дуалном образовању

	I РАЗРЕД										II РАЗРЕД										III РАЗРЕД										IV РАЗРЕД										УКУПНО годишње					Σ
	недељно					годишње					недељно					годишње					недељно					годишње					Т	В	ПН	УКР	Б											
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Т	В	ПН	УКР	Б																				
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	5	4	175	175	140	60	6	3	6	210	105	210	60	60	3	13	105	105	455	60	2	2	13	62	62	403	90	552	447	140	1068	270	2477												
1 Екологија и заштита животне средине	2			70																									70					70												
2 Технично цртање	4			140																									140					140												
3 Машински материјали	2			70																								70						70												
4 Механика	1	1	1	35	35			1	1	1	35	35																70	70					140												
5 Машински елементи	1	1	1	35	35			1	1	1	35	35																35	35					70												
6 Електротехника и електроника	2			70				2			70																	70						70												
7 Компјутерска графика								1	2		35	70																						105												
8 Технологија машинске обраде								2			70		30															70						100												
9 Мерење и контрола квалитета																1	1	35	35									35	35					70												
10 Моделирање машинских елемената и конструкција																	3		105															105												
11 Технологија за управљање машине																2	2	70	70									70	70					140												
12 Програмирање за компјутерски управљане машине																	4		140															357												
13 Пројектовање технолошких система																	6		210	60														546												
14 Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи																																		62												
15 Практична настава	4			140	60			4			140	30																						370												
16 Предузетништво																																			62											
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ																2		70																	132											
1 Изборни предмет према програму образовног профила																2		70																132												
Укупно A2+B2	5	5	4	175	175	140	60	6	3	6	210	105	210	60	60	3	13	105	105	455	60	2	2	13	62	62	403	90	132	447	140	1068	270	132												
Укупно A2+B2	14			550				15			585					19	(*21)	725	(*795)				17	(*19)				617	(*679)				2477	(*2609)												

МАТУРСКИ И ЗАВРШНИ ИСПИТ

Матурски/завршни испит је један од елемената система обезбеђивања квалитета стручног образовања. Полагањем матурског/завршног испита у средњем стручном образовању, појединац стиче квалификацију неопходну за учешће на тржишту рада.

Матурским испитом се проверава да ли је ученик, по успешно завршеном четворогодишњем образовању, стекао стандардом квалификације прописана знања, вештине, ставове и способности, тј. стручне компетенције за занимање(а) за које се школовао у оквиру образовног профила. Матурски испит састоји се од три независна испита:

- испит из српског језика и књижевности, односно језика и књижевности на којем се ученик школовао;
- испит за проверу стручно–теоријских знања;
- матурски практични рад.

Поред дипломе, сваки појединац полагањем оваквог испита стиче и тзв. додаток дипломи - Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил, чиме се на транспарентан начин послодавцима представљају стечене компетенције и постигнућа ученика.

Концепт матурског испита заснован је на следећим принципима:

- уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу,
- унапређивање квалитета процеса оцењивања.

Уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу подразумева спровођење испита по једнаким захтевима и под једнаким условима у свим школама. Увођење механизма осигурања квалитета дефинисаних кроз стандардизоване процедуре и упутства за реализацију, важан су аспект квалитетног спровођења испита. На тај начин се доприноси уједначавању квалитета образовања на националном нивоу за сваки образовни профил.

Унапређивање квалитета процеса оцењивања постиже се применом методологије оцењивања заснованог на компетенцијама, као валидног и објективног приступа вредновању компетенција. Развој објективних критеријума процене и одговарајућих метода и инструмената омогућен је успоставом система стандарда квалификације. У складу са тим, оцењивање засновано на компетенцијама почива

на операционализацији радних задатака проистеклих из реалних захтева посла односно процеса рада.

Квалитет оцењивања посебно у домену поузданости и објективности, остварује се и увођењем делимично екстерног оцењивања. Представници послодаваца, стручњаци у одређеној области, обучавају се и учествују као екстерни чланови комисија у оцењивању на матурском испиту.

Завршним испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за одговарајући образовни профил, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације.

Оцењивање стечености стручних компетенција врши се током реализације - извођења практичних радних задатака. Радни задаци формиран су на основу јединица компетенција и омогућавају проверу оспособљености ученика за примену знања, демонстрацију вештина и професионалних ставова у радном контексту. На овај начин је омогућено мерење знања, вештина, ставова и способности који одговарају Стандарду квалификације.

За сваки образовни профил који је заснован на стандарду квалификација објављен је Приручник о полагању матурског/завршног испита којим се детаљно описује начин припреме, организације и реализације испита. У састав Приручника улазе: збирка теоријских задатака за матурски испит, листа радних задатака, листа комбинација, радни задаци и обрасци за оцењивање радних задатака.

Приручници за образовне профиле на српском језику као и на језицима националних мањина на којима се реализују одређени образовни профили налазе се на сајту Завода за унапређивање образовања и васпитања:

 <https://zuov.gov.rs/zavrzni-ispit-i-maturski-ispit-srednje-strucno/>

ТАКМИЧЕЊА

Такмичење ученика у подручју рада Машинство и обрада метала организује се за целу територију Републике Србије сваке школске године.

Циљеви такмичења су сумирање знања и вештина стечених у процесу образовно-васпитног рада, уобличавање и ширење стручног видокруга ученика, развијање и неговање такмичарског духа, повезивање знања из сродних стручних предмета, подизање квалитета практичних знања ученика, афирмација практичног рада и размена стручних искустава школе.

Такмичење се организује у следећим категоријама:

- такмичење ученика трогодишњих образовних профила у области: аутомеханичар; бравар; заваривач; оператер машинске обраде;
- такмичење ученика у програмирању КУ машина;
- такмичење ученика у програмирању робота;
- такмичење ученика у области мехатронике.

КОРИСНИ ЛИНКОВИ

<https://zuov.gov.rs/zakoni-i-pravilnici/>

<https://zuov.gov.rs/strucno-obrazovanje-i-obrazovanje-odraslih/>

http://azk.gov.rs/?page_id=75911

<http://www.upis.mpn.gov.rs/Cir/Pocetna>

