

Назив предмета: Металне конструкције и процесна опрема

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	-	-	420	60	480

¹Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу и практичне облике наставе

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

1.2. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА					УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Учење кроз рад	Настава у блоку	
II	-	-	-	420	60	480

²Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, практичне облике наставе и учење кроз рад

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика да самостално врши машинско одвајање материјала сечењем и резањем
- Оспособљавање ученика да самостално врши машинско обликовање материјала
- Оспособљавање ученика за самостално заваривање РЕЛ поступком
- Оспособљавање ученика за заваривање МИГ, МАГ и ТИГ поступком на почетном нивоу
- Оспособљавање ученика за самостално извођење гасног сечења, гасног заваривања и тврдог лемљења
- Оспособљавање ученика за самосталну израду и монтажу једноставнијих металних конструкција спајањем
- Оспособљавање ученика за самосталну израду и монтажу грађевинске браварије и монтажу процесне опреме
-

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
		Т	В	ПН/УКР	Б
1	Машинско сечење и резање материјала	-	-	60	-
2	Машинско обликовање материјала	-	-	24	-
3	Основе електролучног заваривања (РЕЛ, МИГ, МАГ и ТИГ)	-	-	96	-
4	Гасно резање, гасно заваривање и тврдо лемљење	-	-	48	-
5	Израда једноставнијих металних конструкција	-	-	108	-
6	Израда и монтажа грађевинске браварије, монтажа процесне опреме	-	-	84	-
7	Производни рад (блок практичне наставе)	-	-	-	60

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА: Машинско сечење и резање материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- одабере машине са припадајућим алатом и прибором за стецање - припреми машину за сечење и резање материјала - рукује машином за сечење и резање материјала - изводи поступке машинског сечења резања материјала - изабере алат за пробијање/просецање - постави алат за пробијање/просецање на пресу - рукује пресама (хидрауличним и механичким) - изводи поступке пробијања/просецања - проверава тачност обраде - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже машине, алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	- Машине за сечење и резање (маказе, тестере, ласер, плазма, водени млаз...) - Припрема машине за сечење и резање (маказе, тестере, ласер, плазма, водени млаз...) - Руковање машинама са сечење и резање - Алати за пробијање/просецање - Руковање пресама (хидрауличним и механичким) - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање машина са припадајућим алатом и прибором Кључни појмови: сечење, резање, тестере, маказе, ласер, плазма, водени млаз
НАЗИВ МОДУЛА: Машинско обликовање материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- рукује машинама за обликовање материјала - изабере алат за обликовањем материјала (савијање, извлачење, дубоко извлачење, ковање, пресовање,...) - постави алат за обликовањем материјала (савијање, извлачење, дубоко извлачење, ковање, пресовање,...) - рукује пресама (хидрауличним и механичким) - изводи поступке обликовањем материјала (савијање, извлачење, дубоко извлачење, ковање, пресовање,...) - проверава тачност обраде - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже машине, алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	- Обрада обликовањем материјала (савијање, извлачење, дубоко извлачење, ковање, пресовање,...) - Алати за обраду савијањем - Алати за обраду дубоким извлачењем - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање машина са припадајућим алатом и прибором Кључни појмови: савијање, дубоко извлачење, алати за обликовање материјала
НАЗИВ МОДУЛА: Основе електролучног заваривања	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- изабере врсту електроде за ручно електролучно (РЕЛ) заваривање	- Означавање и врсте електрода код РЕЛ заваривања

- припреми уређаје за различите поступке заваривања (РЕЛ, МАГ, МИГ и ТИГ) - припреми површине основног материјала за заваривање - припаја делове поступцима РЕЛ, МАГ, МИГ и ТИГ заваривања - изводи поступак РЕЛ заваривања на напредном нивоу, сучеоно, преклопно, угаоно или унакрсно танких или дебелих лимова свим облицима заваара и у свим положајима заваривања - изводи поступак спајања различитих елемената РЕЛ поступком (плоче, профили, цеви) у складу са радним задатком - изводи наваривање поступком МАГ заваривања - заварује плоче у хоризонталном положају поступком МАГ заваривања - изводи наваривање поступком МИГ заваривања - заварује плоче у хоризонталном положају поступком МИГ заваривања - изводи наваривање поступком ТИГ заваривања - заварује плоче у хоризонталном положају поступком ТИГ заваривања - проверава тачност обраде заваривањем - доради димензије, облик и квалитет шава након контроле механичким поступком или поступком РЕЛ заваривања - контролише исправност и подешеност уређаја и опреме током целог процеса рада - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже уређаје, алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	- Извори струје за РЕЛ заваривање - Подешавање уређаја за РЕЛ заваривање - Врсте шавова код електролучног заваривања - Положаји заваривања (хоризонтални, зидни, преклопни, угаони, надглавни) - Заваривање у атмосфери активног гаса - МАГ заваривање (почетни ниво) - Заваривање у инертном гасу - МИГ заваривање (почетни ниво) - Заваривање у инертном гасу са нетопивом електродом - ТИГ заваривање (почетни ниво) - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање опреме за електролучно заваривање Кључни појмови: РЕЛ, МИГ, МАГ, ТИГ заваривање
НАЗИВ МОДУЛА: Гасно резање, гасно заваривање и тврдо лемљење	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- припреми опрему, материјал и алат за гасно сечење, гасно заваривање - припреми опрему, материјал и алат за тврдо лемљење - подешава радни притисак на боцама за заваривање - рукује боцама и опремом за гас - изводи поступке гасног резања танких и дебелих лимова, цеви, профила и других делова конструкција од челика и легура обојених метала примењујући различите облике заваара и положаја делова у споју према радном задатку - изводи поступке гасног заваривања танких и дебелих лимова, цеви, профила и других делова конструкција од челика и легура обојених метала примењујући различите облике заваара и положаја делова у споју према радном задатку	- Опрема и врсте основног и додатног материјала за гасно сечење, гасно заваривање, тврдо лемљење - Гасно резање - Гасно заваривање - Тврдо лемљење - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање опреме за гасно резање, гасно сечење и тврдо лемљење Кључни појмови: гасно резање, гасно заваривање, тврдо лемљење

- изводи поступак тврдог и меког лемљења делова од различитих легура у складу са радним задатком - проверава тачност обраде - доради димензије, облик и квалитет шава након контроле механичким поступком или поступком заваривања - контролише исправност и подешеност уређаја и опреме током целог процеса рада - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже уређаје, алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	
НАЗИВ МОДУЛА: Израда једноставнијих металних конструкција	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
- изведе поступак израде елемената једноставнијих металних конструкција у складу са радним задатком - одабере алат за монтажу једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама - изведе поступак монтаже једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама у складу са радним задатком - одабере алат, прибор и материјал за монтажу једноставнијих металних конструкција закивањем - изведе поступак монтаже једноставнијих металних конструкција закивањем у складу са радним задатком - припреми уређај, прибор и додатни материјал за монтажу једноставнијих металних конструкција заваривањем - изведе поступак монтаже једноставнијих металних конструкција заваривањем у складу са радним задатком - ручно и машински врши завршну обраду конструкције - проверава тачност обраде елемената - проверава тачност конструкције (мере, положај, квалитет шавова) после монтаже - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже уређаје алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	- Врсте профила - Врсте једноставнијих металних конструкција - Машине, алат, опрема и прибор за израду и монтажу металних конструкција - Израда и монтажа једноставнијих металних конструкција - Провера тачности елемената и квалитета конструкције - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање опреме Кључни појмови: профили, металне конструкције, монтажа
НАЗИВ МОДУЛА: Израда и монтажа грађевинске браварије, монтажа процесне опреме	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	
- припреми машине, алат, опрему и материјал - изведе поступак израде, монтаже и поправке грађевинске браварије (елемената брава и механизма) у складу са радним задатком - изведе поступак израде и монтаже грађевинске браварије раздвојивим везама у складу са радним задатком - изведе поступак израде и монтаже грађевинске браварије нераздвојивим везама (закивањем и заваривањем) у складу са радним задатком - изведе поступак израде и монтаже грађевинске браварије PVC и Al у складу са радним задатком - изведе поступак контроле и поправке грађевинске браварије (брава и механизма) - изведе поступак монтаже елемената процесне опреме у складу са радним задатком - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - примењује у раду еколошке стандарде - чисти и одржава радно место уредним - чисти и одлаже уређаје, алате и приборе - примењује мере безбедности и здравља на раду	- Врсте грађевинске браварије - Маchine, алат, опрема и прибор за израду и монтажу грађевинске браварије - Израда и монтажа грађевинске браварије - Израда и монтажа PVC и Al грађевинске браварије - Процесна опрема и монтажа процесне опреме - Ризици и опасности на радном месту - Мере безбедности и здравља на раду - Чување и одржавање опреме Кључни појмови: грађевинска браварија, PVC и Al грађевинска браварија, процесна опрема
НАЗИВ МОДУЛА: Производни рад (блок практичне наставе)	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да: - тумачи техничко технолошку документацију и упутства за рад - израђује и монтира једноставније металне конструкције и грађевинску браварију у складу са радним задатком - израђује и монтира цевоводе, конзоле, носаче, стубове и друге конструкције - учествује у процесу монтаже елемената процесне опреме у складу са радним задатком - проверава тачност израде и монтаже - отклања уочене неправилности - ручно и машински врши завршну обраду - израђује мерну листу - попуњава мерну листу - пише извештај о раду (дневник практичне наставе) - води евиденцију о извршеним радовима - припрема основну калкулацију и промоцију/продају својих услуга и производа - примењује у раду еколошке стандарде	- Израда радних задатака који обухватају различите поступке из претходно обрађених модула - Израда капија - Израда врата - Израда рамова са поклопцем - Монтажа PVC/Al прозора - Израда полица и сталажа за складишта - Израда касета и ормана - Израда металне столице - Израда стубне светиљке за двориште (канделабр) - Израда металног резервоара за отпадну течност са прикључком за вентил Кључни појмови: машинско сечење и резање, машинско обликовање, РЕЛ, МИГ, МАГ, ТИГ, гасно резање, гасно заваривање, тврдо лемљење, металне конструкције, грађевинска браварија, процесна опрема

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - обезбеђује сигурност и хигијену радног места и опреме припремајући и одлажући алат/прибор на прописан начин - примењује мере безбедности и здравља на раду | |
|---|--|

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Предмет се реализује у радионици за практичну наставу или код послодавца. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

За реализацију наставе припремити потребне елементе (материјале, алате, приборе, машине, опрему, радне задатке).

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова.

Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад. Остварити корелацију са предметима: Техничко цртање, Машински материјали, Техничка механика и Технологија браварских радова, Машински елементи, Основе електротехнике и електронике и Технологија металних конструкција и процесне опреме.

Подстицати ученике на одговоран однос према безбедности, сопственом и здрављу других, као и према заштити животне средине. Ученике усмеравати на рационалну употребу материјала и енергије са становишта заштите животне средине и одрживог развоја.

Практични рад ученика мора бити осмишљен, а свака активност разумљива. На тај начин се подстиче мотивисаност за рад и развијају стваралачке способности ученика, остварује ефикасност и бољи квалитет рада. Да би се то постигло практични рад мора бити, у свим својим фазама, анализиран и разјашњен. Непосредној извршилачкој активности демонстрацији наставника или новој вежби ученика, мора да претходе (у зависности од карактера и сложености радног поступка и средстава рада) објашњења техничко-технолошких законитости или краћа упутства о руковању алатом, машинама и мерилима. Увек треба инсистирати на поштовању прописа о безбедности и здрављу на раду, на примени мера штедње енергије, материјала, алата, прибора и машина.

У оквиру блок наставе, који се реализује у радионици за практичну наставу или код послодавца, решавати сложеније радне задатке ручним методама обраде. Радне задатке дефинисати техничким цртежом и другом потребном техничком документацијом. Инсистирати да ученик самостално изврши избор алата, прибора, машина, уређаја, материјала и мерила и да самостално дефинише и изведе потребне поступке обраде и монтаже, изврши неопходна мерења, изради и попуни мерну листу.

Упутство за реализацију учења кроз рад

Уколико се настава реализује као учење кроз рад, школа и послодавац детаљно планирају и утврђују **место, термин и начин реализације исхода**, и уносе их у **план реализације учења кроз рад**. Планирање се врши на годишњем, месечном или тематском и дневном нивоу. Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада послодавца и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине. Наставник - координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. **Инструктор води евиденцију прописану уговором** и у договору са наставником – координатором учења кроз рад.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из провере вештина (употреба стандарда, употреба алата, прибора, машина, уређаја, материјала и мерила...), самосталних или групних вежби ученика, вођења дневника практичне наставе.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише индивидуални развој практичних вештина и практичних знања о различитим процесима рада, групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

У процесу оцењивања примењивати индикаторе оцењивања као што су на пример: Разрађен редослед операција спајања; Дефинисани уређаји, алат, прибор, додатни материјал и заштитна средства и разрађени параметри спајања; Разрађен поступак мерења и контроле у току спајања; Израђене скице спајања; Одабран основни материјал према документацији; Преконтролисана функционалност уређаја за спајање, алата, прибора и заштитних средстава за спајање.