

**СПИСАК ПРЕДМАТА СА НЕДЕЉНОМ И ГОДИШЊОМ НОРМОМ ЗА ДРУГУ ГОДИНУ
ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА
БРАВАР - ЗАВАРИВАЧ**

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ДРУГА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	2			70			
2.	Енглески језик	2			70			
3.	Физичко и здравствено васпитање	2			70			
4.	Математика	2			70			
5.	Екологија и заштита животне средине	1			35			
6.	Машински елементи	3			105			
7.	Основе електротехнике са електроником	1	1		35	35		
8.	Технологија металних конструкција и процесне опреме		3			105		
9.	Металне конструкције и процесна опрема			12			420	60
10.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			35			
11.	Изборни предмет	1			35			
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								

Листа изборних општеобразовних и стручних предмета

РБ	Листа изборних програма – општеобразовни предмети	РАЗРЕД		
		I	II	III
1.	Страни језик II*	-	1	1
2.	Изабрани спорт**	-	1	1
3.	Историја (одабране теме)**	-	1	1
4.	Изабрана поглавља математике	-	-	1
5.	Индустријска географија**	-	1	1
6.	Ликовна култура**	-	1	1
7.	Музичка култура**	-	1	1
8.	Биологија	-	1	-

Напомена: * Страни језик II ученик може изабрати само у другом разреду и изучавати га једну или две године

** Ученик изборни програм бира једном у току школовања

РБ.	Листа изборних програма – стручни предмети	РАЗРЕД		
		I	II	III
1.	Репература машинских делова**	-	1	1
2.	Алати, прибори и мерења**	-	1	1
3.	Термичка обрада	-	1	1
4.	Основне методе испитивања без разарања**	-	1	1

Напомена: *ученик бира програм једном у току школовања.

** предмет се реализује кроз вежбе.

Машински елементи

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	105	-	-	-	105

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања и намену
- упознавање ученика са карактеристикама и применом машинских елемената
- оспособљавање за самостално коришћење таблица стандардних елемената и њихову примену у пракси
- упознавање ученика са врстама и карактеристикама спојева
- оспособљавање за проучавање геометријских параметара машинских елемената неопходних за њихову израду
- упознавање ученика са елементима обртног кретања
- упознавање ученика са карактеристикама и намени преносника снаге
- развијање способности за примену знања у пракси
- развијање одговорног понашања према раду и осећања за тачност и систематичност

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред.бр.	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Стандардизација и толеранције	20	-	-	-
2.	Нераздвојиви спојеви	15	-	-	-
3.	Раздвојиви спојеви	15	-	-	-
4.	Елементи цевовода и арматуре	9	-	-	-
5.	Елементи обртног кретања	21	-	-	-
6.	Преносници снаге	25	-	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Стандардизација и толеранције	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	
– дефинише основне машинске елементе – изврши поделу и класификацију машинских елемената – опише примере машинског система – објасни разлику између машинских делова и машинских елемената – користи каталоге стандардних машинских елемената и делова – разуме неопходност и значај стандарда, стандардизације и типизације – објасни значај стандардних бројева – дефинише појам толеранције – дефинише квалитет толеранције – објасни неопходност прописивања толеранција – дефинише граничну меру, одступања, добру и лошу меру	– Дефиниција, подела и класификација машинских елемената – Појам машинског система – Стандардизација и типизација у машинству – Стандардни бројеви – Појам толеранција, циљ прописивања толеранција – Квалитет толеранције – Основни појмови и дефиниције из толеранција – Положај толеранцијских поља – Врсте налегања (чврсто, лабаво, неизвесно) – Системи налегања (систем заједничке рупе и систем заједничке осовине) – Толеранције слободних мера – Толеранције облика и положаја

– одреди положај толеранцијских поља у односу на нулту линију – одреди врсту и систем налегања за задат положај толеранцијских поља – користи таблице толеранција – чита на радионичком цртежу податке о толеранцијама дужинских мера – прочита са радионичког цртежа ознаку толеранције облика и положаја	Кључни појмови: стандардизација, типизација, толеранција дужинске мере, толеранција облика и положаја
НАЗИВ ТЕМЕ: Нераздвојиви спојеви	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам нераздвојивог споја – наведе врсте закованих спојева према различитим критеријумима – разликује различите врсте заковица – објасни формирање закованог споја различитим поступцима – наведе врсте заварених спојева према различитим критеријумима – наведе поделу поступака заваривања – објасни начин формирања лемљеног споја – објасни начин формирања лепљеног споја – наведе врсте лепкова – изабере врсту нераздвојивог споја на конкретном примеру	– Заковани спојеви: појам, врсте и примена закованих спојева; врсте заковица; формирање закованог споја – Заварени спојеви: појам, врсте и примена заварених спојева; формирање завареног споја – Поступци заваривања – Лемљени спојеви: појам, врсте и примена заварених спојева – Лепљени спојеви: појам лепљеног споја; примена и врсте лепкова Кључни појмови: заковани спој, заварени спој, лемљени спој, лепљени спој
НАЗИВ ТЕМЕ: Раздвојиви спојеви	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам навојне везе – чита ознаку навоја – напише ознаку навоја за задату врсту навоја, називни пречник и корак – формира завртањску везу – објасни разлику између подешене и неподешене завртањске везе – наведе начине осигурања завртањске везе од лабављења – користи таблице навоја – опише различите врсте и примену клинова – изврши избор клина – објасни разлику између споја клиновима и чивијама – одреди редослед притезања код групних завртањских веза – препозна различите врсте опруга – објасни начин уградње опруга – објасни формирање пресованих спојева	– Навојни спојеви: • појам навојне и завртањске везе; • врсте навоја; • означавање навоја; • формирање завртањске везе; • подешени и неподешени завртњи; • осигурање завртањске везе од лабављења – Клинови: • појам, врсте и примена клинова; • избор клина – Чивије – Опруге – Пресовани спојеви Кључни појмови: навојни спој, завртањска веза, клин, чивија, опруга, пресован спој

НАЗИВ ТЕМЕ: Елементи цевовода и арматуре	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наведе основне компоненте цевне арматуре (вентили, засуни, славине, разводници, поклопци) – опише функцију појединих компонената цевне арматуре – објасни начине формирања цевне арматуре – објасни формирање заптивног споја	– Цеви: • појам, • врсте – Цевоводи: • врсте, • намена – Компоненте цевне арматуре: • вентили, засуни, славине, разводници, поклопци – Формирање цевне арматуре – Заптивни спој Кључни појмови: цевна арматура, заптивни спој
НАЗИВ ТЕМЕ: Елементи обртног кретања	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наведе елементе обртног кретања – дефинише појам осовине – наведе врсте осовина и њихову примену – дефинише појам вратила – препозна врсту вратила на конкретном примеру – дефинише рукавце и поглавке – наведе врсту материјала за израду за осовина и вратила – наведе примере примене лежишта и лежаја – објасни у којим случајевима мора да се користи лежиште – препозна једноделно и дводелно лежиште – објасни значај и улогу кошуљице лежишта – наведе предности и недостатке лежишта и лежаја на конкретном примеру – објасни функцију делова лежаја – чита ознаку лежаја – напише ознаку лежаја за задате податке – објасни значај подмазивања лежишта и лежаја – опише начин монтаже и демонтаже лежаја	– Осовине: • појам осовине; • врсте и примена – Осовинице – Вратила: • врсте, подела, намена; • рукавци и подглавци; • материјал за израду осовина и вратила – Клизна лежишта: • појам, врсте, намена; • основни делови лежишта; • материјал за лежишта – Котрљајни лежаји: • појам, врсте, намена; • основни делови прстенастих и колутних лежаја; • означавање лежаја; • радни век лежаја – Подмазивање лежишта и лежаја – Уградња и демонтажа лежаја Кључни појмови: осовина, осовиница, лежиште, лежај, подмазивање
НАЗИВ ТЕМЕ: Преносници снаге	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наведе различите преноснике снаге – дефинише преносни однос – објасни разлику између редуктора, мултипликатора и варијатора на конкретним примерима – изврши поделу спојница према датом критеријуму – изврши избор спојнице према задатим критеријумима – објасни појам зупчастог пара	– Појам преносника снаге, подела, кинематски и радни преносни однос, степен искоришћења – Спојнице: • појам, врсте, намена, карактеристике – Зупчасти парови: • основне карактеристике, област примене и подела; • основне величине облика зупца и појам модула зупчаника; • цилиндрични зупчасти парови; • конусни зупчасти парови;

– изврши поделу зупчастих парова према различитим критеријумима – наведе основне величине облика зупца – објасни појам модула – наведе карактеристике ланчаних парова на примеру из праксе – изврши избор ланца – објасни разлику између каишних и ремених парова – наведе начине састављања каиша – наброји материјале за каише и ремене – објасни начине затезања каишних и ремених парова	• пужни парови – Ланчани парови: • појам и својства ланчаних парова; • примена; • врсте ланца; • избор ланца – Каишни и ремени парови: • појам и врсте; • примена; • врсте материјала за каишне и ремене парове; • димензије и начин састављања каиша; • облици каиша; • ремени парови; • затезање каишних и ремених парова – Издржљивост и радни век каишних и ремених парова - Кључни појмови: преносник снаге, спојница, зупчаник, ланчаник, каиш, ремен
--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Садржаји овог предмета треба значајно да прошире техничка знања ученика који су им неопходна за укључивање у процесу рада и производње као и за праћење наставе из стручних предмета. Због тога је потребно наставу овог предмета реализовати поред учионице и у кабинету или специјализованој учионици опремљеној одговарајућим наставним средствима, узорцима свих машинских елемената и њиховим моделима, машинским склоповима у пресецима у којима се виде уграђени машински делови.

Садржаји овог предмета заснивају се на теоријским поставкама стручних предмета (Техничко цртање, Машински материјали, Техничка механика). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих тематских целина машинских елемената.

При обради теме Стандардизација и толеранције, наставу реализовати у кабинету или специјализованој учионици где ће ученици моћи да виде моделе машинских елемената, делова, склопова, како би направили јасну разлику што ће им требати за успешну реализацију осталих тема. Значај стандардизације дочарати и кроз примере који нису из технике (у медицини – латински језик, у језику – граматика, у банкарству – стандардне димензије платних картица...). Посебну пажњу обратити на квалитет толеранције чије схватање је битно за разумевање одступања. За разумевање граничних мера, може се најпре објаснити пример када одступања нису у микрометрима, већ у милиметрима (на пример $\varnothing 40^{+3-2}$). Дати конкретне примере појединих врста налегања (на пример, рукавац вратила и унутрашњи прстен лежаја образују чврсто налегање...). Урадити пример једног налегања како би ученици на основу граничних мера одредили да ли је мера добра, шкарт или је дорадна мера.

Тему Нераздвојиви и раздвојиви спојеви реализовати у кабинету или у машинској радионици, показати примере нераздвојивих спојева и указати ученицима на примере нераздвојивих спојева које могу да виде у окружењу (на пример, заковани спој ако у окружењу постоји неки мост...). Потенцирати да ученици сами закључују када се који нераздвојиви спој користи и зашто. Такође, при реализацији раздвојивих спојева указати на примере из окружења (веза плоче сваког стола у учионици са металном основом остварена је завртњима). Навести ученике да закључе које су врсте навоја погодне за хидрауличне системе (да сами закључе да треба да се обезбеди херметичност), подешене завртањске везе повезати са чврстим налегањем. Пожељно је да ученици виде примере појединих завртањских веза. При обради клинова показати ученицима вратило и неки обртни елемент како би видели жлебове за клин у вратилу и главчини обртног елемента, како би ученици схватили начин остваривања везе. Тиме се прави увод у преноснике снаге и елементе обртног кретања.

При реализацији теме Елементи цевовода и арматуре реализовати у корелацији са предметима Технологија металних конструкција и процесне опреме и Металне конструкције и процесна опрема.

Тему Елементи обртног кретања реализовати кроз што већи број практичних примера (непокретна осовина – котурача, покретна осовина – осовина вагона, коленасто и брегасто

вратило повезати са примером мотора). Показати ученицима лежаје и на конкретном примеру објаснити саставне елементе. Уколико је могуће, користити модел вратила на чије рукавце треба поставити конкретан лежај. При обради подмазивања лежишта и лежаја, повезати са наученим из мазива из Машинских материјала.

Тема Преносници снаге може да послужи за систематизацију целог градива. Користити модел конкретног вратила, преносника снаге, лежаја и клина и повезати их у целину и још једном објаснити функцију сваког елемента. На тај начин ће ученик имати јасну представу о функцији и значају сваког елемента у конкретном склопу. Повезати са темом Толеранције кроз пример чврстог налегања унутрашњег прстена лежаја и рукавца вратила, а као пример налегања може се навести и веза клина са жлебовима у главчини обртног елемента и вратила.

Нема потребе да се раде прорачуни заковица и вратила, али повезати са наученим из Техничке механике (тема Отпорност материјала) где су ученици радили димензионисање заковица (напрезање на смицање). Такође, може се извршити трансфер знања које су ученици стекли при димензионисању раванских носача на савијање (тема Отпорност материјала из Техничке механике) и објаснити њихову примену на прорачун вратила. Овим ће ученици схватити значај научног из Техничке механике.

Извршити корелацију са машинским материјалима, Техничком механиком, Технологијом металних конструкција и Металним монструкцијама.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје, закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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. И поред тога што је овај предмет није претерано апстрактан, ученици већину елемената могу да виде и самостално и у склопу, садржај им је потпуно нов и углавном тешко прихватљив. Из тог разлога, кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.

Основе електротехнике са електроником

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	35	35	-	-	70

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање са основним законима и принципима електротехнике и електронике
- Упознавање са конструкцијама, начином рада и радним карактеристикама мотора, генератора и трансформатора
- Упознавање са основним појмовима из области електричних мерења
- Оспособљавање за коришћење различитих мерних инструмената и прибора
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред.бр.	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Електрична мерења	3	4	-	-
2.	Заштита од струјног удара	2	1	-	-
3.	Електростатика	4	2	-	-
4.	Једносмерне струје	6	6	-	-
5.	Електромагнетизам	2	2	-	-
6.	Наизменичне струје	6	8	-	-
7.	Електроника	5	5	-	-
8.	Машине и уређаји	7	7	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Електрична мерења	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да: – објасни значај мерења; – разликује мерне инструменте и прибор, као и начин њихове употребе – израчуна релативну и апсолутну грешку мерења; – разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте; – на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, читавање и прикључивање; – обради и тумачи резултате мерења; – одређује редослед радњи приликом мерења,; – подешава инструмент за мерење.	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – Мерна опрема, инструменти и прибор – Класификација мерних грешака, тачност мерења и обрада резултата мерења; Вежбе: 1. Упознавање са лабораторијском опремом и инструментима 2. Израчунавање грешке мерења и обрада резултата Кључни појмови: електрично мерење, омметар, амперметар, волтметар
НАЗИВ ТЕМЕ: Заштита од струјног удара	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да: – опише опасност од струјног удара – наброји најважнија дејства струје	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – Утицај електричне струје на човека – Опасност од струјног удара – Мере заштите на раду

– наброји начине заштите човека од струјног удара – примењују мере заштите на раду	Вежбе: 1. Анализа опасности од струјног удара у лабораторији/радионици Кључни појмови: струјни удар, заштита на раду, прва помоћ
НАЗИВ ТЕМЕ: Електростатика	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон; – објасни појам електростатичког поља; – дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон; – опише разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу; – објасни капацитивност кондензатора; – израчуна капацитивност плочастог кондензатора; – измери еквивалентну капацитивност везе кондензатора.	– Структура материје – Проводници, полупроводници и изолатори – Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице; – Појам електричног поља – Силе у електричном пољу – Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон – Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. – Паралелно, редно везивање кондензатора. Вежбе: 1. Мерење капацитивности везе кондензатора Кључни појмови: полупроводници, проводници, изолатори, електрично поље, кондензатор, капацитивност
НАЗИВ ТЕМЕ: Једносмерне струје	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни појам једносмерне струје; – дефинише јачину и смер електричне струје; – дефинише електричну отпорност; – објасни Омов закон; – разликује елементе електричног кола; – објасни први и други Кирхофов закон; – објасни Џулов закон; – дефинише појам електричне снаге; – објасни појмове електрични генератор; – примени законе једносмерне струје на једноставним примерима; – мери отпорност везе отпорника; – мери једносмерни напон и једносмерну струју аналогним и дигиталним инструментима; – проверава Први Кирхофов закон мерењем.	– Појам једносмерне струје – Јачина електричне струје – Појам електричног кола – Елементи електричног кола – Електрична отпорност. Отпорност проводника. – Омов закон. – Први Кирхофов закон – Други Кирхофов закон – Џулов закон. Електрична снага – Електрични генератор Вежбе: 1. Мерење отпорности омметром код редне, паралелне и мешовите везе отпорника 2. Мерење једносмерног напона и једносмерне струје аналогним и дигиталним инструментима 3. Провера Омовог закона Кључни појмови: једносмерна струја, електрично коло, отпорност проводника, електрична снага, генератор
НАЗИВ ТЕМЕ: Електромагнетизам	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише магнетно поље и магнетну индукцију; – одреди правац, смер и интензитет вектора магнетне индукције и вектора јачине магнетног поља у околини праволинијског проводника са струјом; – објасни појам магнетног флукса; – дефинише Фарадејев закон; – објасни самоиндукцију;	– Појам магнетног поља – Магнетна својства материје – Магнетна индукција и магнетни флукс; навојак, намотај (калем) и торус – Електромагнетна индукција – Електромагнетна сила – Самоиндукција Вежбе: 1. Магнети, електромагнети и калемови

– покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; – измери индуктивност калема.	Кључни појмови: једносмерна струја, електрично коло, отпорност проводника, електрична снага, генератор
НАЗИВ ТЕМЕ: Наизменичне струје	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје; – наведе параметре наизменичних величина; – израчуна основне елементе наизменичних величина; – разликује елементе кола наизменичне струје – опише понашање отпорника у колу једносмерне и колу наизменичне струје; – опише понашање калема у колу једносмерне и колу наизменичне струје; – опише понашање кондензатора у колу једносмерне струје и у колу наизменичне струје; – израчунава реактивне отпорности калема и кондензатора; – опише принцип рада трансформатора; – измери наизменични напон и струју; – измери снагу.	– Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност) – Отпорник у колу наизменичне струје – Калем у колу наизменичне струје – Кондензатор у колу наизменичне струје – Принцип рада трансформатора Вежбе: 1. Мерење струје и напона у колима наизменичне струје аналогним и дигиталним мерним инструментима; 2. Мерење напона на отпорнику, калему и кондензатору осцилоскопом 3. Мерење снаге Кључни појмови: наизменична струја, амплитуда, период, фаза, отпорник, калем, трансформатор
НАЗИВ ТЕМЕ: Електроника	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену; – опише рад основних електронских кола са диодама на основу шеме; – опише принцип рада биполарног транзистора; – опише улогу и функцију електронских кола (појачавача, исправљача, стабилизатора); – опише основне карактеристике дигиталног сигнала; – опише улогу и карактеристике дигиталних кола; – опише принцип А/Д и Д/А конверзије; – опише принцип рада регулатора и сервопогона; – одреди врсту, тип транзистора и диоде и њихове електроде и исправност мерењем; – измери струју и напон у колима са диодама и транзисторима.	– Диоде, основна електронска кола са диодама – Транзистори – Појачавачи, исправљачи, стабилизатори напона – Дигитална електроника Вежбе: 2. Диоде – врсте, испитивање исправности, одређивање аноде и катодe унимером; 3. Транзистори – врсте, одређивање типа транзистора и његових електрода В, Е, С и испитивање исправности 4. Мерење напона и струје у колу са диодама и транзисторима Кључни појмови: диода, транзистор, појачавач, исправљач, стабилизатор, дигитални сигнал
НАЗИВ ТЕМЕ: Машине и уређаји	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– Наведe основне конструкционе делове трансформатора – објасни принцип рада једнофазног трансформатора – објасни принцип рада асинхроног мотора – опише конструкцију једносмерне машине – објасни принцип рада једносмерног мотора и генератора	– Намена трансформатора и подручје примене – Конструкција трансформатора. Принцип рада трансформатора – Обртно магнетно поље, принцип рада асинхроног мотора – Намена једносмерне машине и подручје примене – Конструкција једносмерне машине

– објасни принцип рада и примену механичке кочнице – објасни принцип рада и примену тахогенератора	– Генератори и мотори једносмерне струје. Принцип рада и примена – Тахогенератори једносмерне и наизменичне струје Кључни појмови: трансформатор, асинхрони мотор, машине једносмерне струје, тахогенератори Вежбе: 1. Натписна плочица трансформатора, асинхроног мотора, основни подаци 2. Мерење отпорности једнофазног трансформатора и отпорности изолације 3. Утврђивање врсте побуде једносмерне машине 4. Мерење отпорности намотаја и отпорности изолације једносмерне машине; мерење отпорности намотаја асинхроног мотора 5. Мерење брзине електромотора применом тахогенератора
--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Дискутујете са ученицима о њиховим сазнањима из области електротехнике и електронике. Наведите примере у којим радним ситуацијама, у пословима које обавља бравар – заваривач, је важно познавање појмова и појава из области електротехнике и електронике.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици и специјализованој учионици. Приликом остваривања програма вежби одељење се дели на групе до 15 ученика. Препорука је да се вежбе организују сваке друге недеље, као двочаси.

Програмски садржаји су организовани у тематске целине. При изради оперативних планова потребно је дефинисати број часова за сваку тематску целину, тј. динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и исходи предмета остваре. Приликом планирања треба имати у виду да је учење, као и формирање ставова и вредности, континуирани процес и да је резултат свих активности на часовима реализованих различитим методским приступом, коришћењем информација из различитих извора, презентовањем већег броја реалних примера и уз активно учешће ученика.

Наставне садржаје је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима, при чему треба настојати да ученици буду оспособљени и за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (нпр. стручне литературе, интернета, часописа, уџбеника, каталога...);

Није потребно наведене теме обрађивати детаљно, већ ученике упознавати са садржајима на информативном нивоу.

У теми *Електрична мерења* објаснити значај мерења, упознати ученике са основним мерним инструментима које ће користити (омметар, амперметар, волтметар, осцилоскоп) посебно им наглашавајући примену мера безбедности у лабораторији. Инсистирати на исправном коришћењу инструмента и објаснити ученицима како се, неправилном употребом, инструменти могу трајно оштетити. Током трајања прве теме ученици би требало да овладају основним вештинама коришћења инструмената које ће примењивати током вежби у оквиру других тема.

У темама *Електростатика* и *Једносмерне струје* повезати основне појмове појмовима који се изучавају из физике у основној школи. Током реализације наставе увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће), а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији. Не захтевати од ученика да решавају сложене задатке, већ инсистирати на основном разумевању појава између наелектрисаних тела, као и на основном познавању елемената струјног кола и основних закона у електротехници.

У теми *Електроника* показати ученицима основне електронске компоненте (различите диоде, транзистори, интегрисана кола и сл.) и захтевати познавање основних појмова и законитости (називе прикључака, услове провођења, употреба). Сва електронска кола обратити

на информативном нивоу. Не захтевати од ученика да самостално цртају електронске шеме, већ да опишу сврху и примену кола на основу дате електронске шеме.

Тему *Машине и уређаји* повезати са машинама и уређајима који се користе у машинству.

Избор метода и облика рада за сваку тему 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.

Препоруке за реализацију лабораторијских вежби

Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време ученици треба да ураде сва мерења и обраде резултате. У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. Инсистирати код ученика на коришћењу стручне терминологије, а на лабораторијским вежбама примени мера заштите на раду и примени препорука за заштиту од квара опреме услед неправилног руковања. На првом термину вежби упознати ученике са мерним инструментима, алатом и прибором који ће се користити, као и правилима рада и понашања у кабинету. Дефинисати мерне грешке и обрадити тему „Обрада резултата мерења” уз практичне примере из свакодневне праксе. На почетку циклуса вежби који се односи на другу тему, обрадити опасности од струјног удара и мере које се предузимају као превенција. Детаљно упознати ученике са свим могућим опасностима и предузетим мерама у конкретном кабинету и често дискутовати на ту тему.

Наставник је у обавези да припреми детаљна упутства за лабораторијске вежбе, како би ученици унапред били упознати са начином рада: које величине се мере, шта се прорачунава, на који начин се користе измерене величине у процесу анализе.

Свака тема, поред теоријске наставе, пропраћена је и часовима вежби. Вежбе су наведене у препорученом садржају сваке теме. Извођење вежби потребно је усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу. Изузетно, у случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, практичан рад заменити одговарајућом интерактивном симулацијом на рачунару.

Инсистирати да ученици воде дневник вежби који би садржао извештаје са вежби, резултате мерења, обраду добијених података, графички/табеларни приказ као и закључке. Редовно прегледати дневнике вежби. Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина (спровођење налога, одабир, повезивање и коришћење инструмената, читавање резултата, представљање резултата табеларно и графички, тумачење резултата).

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Иницијалну процену обавити на почетку школске године, у складу са знањима и вештинама које су очекиване и потребне за достизање прописаних исхода.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних вежби или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. При припреми контролних вежби или тестова, водити рачуна да би ученици требало да познају термине, законитости и принципе само на информативном нивоу али да је важно повезивање наученог са њиховим будућим послом. Током одређених тема обра

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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.

Технологија металних конструкција и процесне опреме

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	-	105	-	-	105

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање свести о потреби примене мера безбедности и здравља на раду, као и о потреби поштовања еколошких стандарда у раду
- Упознавање ученика са поступцима машинског сечења и резања материјала
- Упознавање ученика са поступком рада при машинским обликовањем материјала
- Упознавање ученика са поступцима ручног електролучног заваривања (РЕЛ) на напредном нивоу (сучеоно, преклопно, угаоно, унакрсно заваривање; заваривање танких или дебелих лимова различитим облицима зава и у различитим положајима заваривања)
- Упознавање ученика са основама спајања материјала електролучним заваривањем у заштитној атмосфери активног/инертног гаса (МИГ, МАГ, ТИГ)
- Упознавање ученика са поступцима гасног резања, гасног заваривања и тврдог лемљења, односно о карактеристикама и примени опреме и прибора који се користе у овим поступцима
- Развијање способности за самосталну израду и монтажу једноставнијих металних конструкција
- Развијање способности за самосталну израду и монтажу грађевинске браварије и монтажу процесне опреме

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА

Ред.бр.	НАЗИВ ТЕМЕ	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1.	Машинско сечење и резање материјала	-	15	-	-
2.	Машинско обликовање материјала	-	6	-	-
3.	Основе електролучног заваривања (РЕЛ, МИГ, МАГ и ТИГ)	-	24	-	-
4.	Гасно резање, гасно заваривање и тврдо лемљење	-	12	-	-
5.	Израда једноставнијих металних конструкција	-	27	-	-
6.	Израда и монтажа грађевинске браварије, монтажа процесне опреме	-	21	-	-

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

НАЗИВ ТЕМЕ: Машинско сечење и резање материјала	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	
– објасни задатак, значај и карактеристике машина за сечење и резање	– Машине за сечење и резање (маказе, тестере, ласер, плазма, водени млаз...)
– објасни задатак, значај и карактеристике алата за сечење и резање	– Припрема машине за сечење и резање (маказе, тестере, ласер, плазма, водени млаз...)
– објасни руковање машинама за сечење и резање материјала	– Руковање машинама са сечење и резање
– демонстрира поступак сечења	– Алата за пробијање/просецање
– демонстрира поступак резања	– Руковање пресама (хидрауличним и механичким)
– објасни карактеристике алата за пробијање/просецање и начин постављања на пресу	– Чување и одржавање машина, алата и прибора
– демонстрира рад на преси	– Мере безбедности и здравља на раду
– опише поступак одржавања машина, чишћења и одлагања алата и прибора	Предлог тема самосталних вежби:
– наведе мере безбедности и здравља на раду	

– примењује мере безбедности и здравља на раду	• Демонстрирање поступка сечења различитим типовима машина • Демонстрирање поступка резања различитим типовима машина • Демонстрирање рада хидрауличке и механичке пресе • Постављање алата за пробијање и просецање на пресу Кључни појмови: сечење, резање, тестере, маказе, ласер, плазма, водени млаз
НАЗИВ ТЕМЕ: Машинско обликовање материјала	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– објасни задатак, значај и карактеристике машина за обликовање материјала – објасни задатак, значај и карактеристике алата за обликовање материјала – демонстрира машинско обликовање материјала – објасни руковање пресама (хидрауличним и механичким) – објасни начин постављања алата за обликовање на пресу – опише поступак одржавања машина, чишћења и одлагања алата и прибора – наведе мере безбедности и здравља на раду – примењује мере безбедности и здравља на раду	– Обрада обликовањем материјала (савијање, извлачење, дубоко извлачење, ковање, пресовање,...) – Обрада дубоким извлачењем – Алати за обраду савијањем – Алати за обраду дубоким извлачењем – Чување и одржавање машина, алата и прибора – Мере безбедности и здравља на раду Предлог тема самосталних вежби: • Демонстрирање поступка обликовања материјала на машинама • Демонстрирање постављање алата за обликовање материјала Кључни појмови: савијање, дубоко извлачење, алати за обликовање материјала
НАЗИВ ТЕМЕ: Основе електролучног заваривања	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наведе врсте електрода за ручно електролучно (РЕЛ) заваривање – објасни намену појединих врста електрода за РЕЛ заваривање – опише поступак припреме површина основног материјала за заваривање – објасни поступак припајања РЕЛ, МАГ, МИГ и ТИГ поступцима – објасни поступак РЕЛ заваривања на напредном нивоу, сучеоно, преклопно, угаоно или унакрсно танких или дебелих лимова различитим облицима зава и у различитим положајима заваривања – објасни поступак спајања различитих елемената РЕЛ поступком (плоче, профили, цеви) – објасни задатак, значај и карактеристике уређаја за различите поступке заваривања (МАГ, МИГ и ТИГ) – опише поступке наваривања МАГ, МИГ и ТИГ поступком – опише поступке заваривања плоче у хоризонталном положају МАГ, МИГ и ТИГ поступком – демонстрира поступак заваривања МАГ/МИГ поступком – демонстрира поступак заваривања ТИГ поступком	– Означавање и врсте електрода код РЕЛ заваривања – Извори струје за РЕЛ заваривање – Подешавање уређаја за РЕЛ заваривање – Врсте шавова код електролучног заваривања – Положаји заваривања (хоризонтални, зидни, преклопни, угаони) – Уређаји за електролучно заваривање у заштитној атмосфери гаса (МАГ, МИГ и ТИГ) – 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) – Мере безбедности и здравља на раду – Чување и одржавање опреме за електролучно заваривање Предлог тема самосталних вежби:

– објасни значај дораде димензија, облика и квалитета шава након контроле механичким поступком или поступком РЕЛ заваривања – опише поступак чишћења и одлагања уређаја, алата и прибор – примењује мере безбедности и здравља на раду	• Врсте различитих типова извора струје за електролучно заваривање • Врста различитих типова електрода и њихова примена у односу на врсту материјала и димензија основног материјала • Демонстрирање МАГ/МИГ поступка • Демонстрирање ТИГ поступка • Употреба личних заштитних средстава код заваривања Кључни појмови: РЕЛ, МИГ, МАГ, ТИГ заваривање
НАЗИВ ТЕМЕ: Гасно резање, гасно заваривање и тврдо лемљење	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да: – објасни карактеристике и намену опреме, материјала и алата за гасно сечење, гасно заваривање – објасни карактеристике и намену опреме, материјала и алата за тврдо лемљење – опише поступак руковања боцама и опремом за гас – опише поступке гасног резања танких и дебелих лимова, цеви, профила и других делова конструкција од челика и легура обојених метала примењујући различите облике завара и положаја делова у споју – демонстрира поступак гасног сечења – објасни поступак припајања гасним заваривањем – објасни поступке гасног заваривања танких и дебелих лимова, цеви, профила и других делова конструкција од челика и легура обојених метала примењујући различите облике завара и положаја делова у споју – демонстрира поступак гасног заваривања – објасни поступак тврдог лемљења – демонстрира поступак тврдог лемљења – опише поступак чишћења и одлагања опреме, материјала, алата и прибора – наведе мере безбедности и здравља на раду – примењује мере безбедности и здравља на раду	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – Опрема и врсте основног и додатног материјала за гасно сечење, гасно заваривање, тврдо лемљење – Гасно резање – Гасно заваривање – Тврдо лемљење – Мере безбедности и здравља на раду – Чување и одржавање опреме за гасно резање, гасно заваривање и тврдо лемљење Предлог тема самосталних вежби: • Прибор за гасно заваривање • Боце за заваривање и гасови под притиском • Демонстрирање поступка гасног сечења • Демонстрирање поступка гасног заваривања • Демонстрирање поступка тврдог лемљења Кључни појмови: гасно резање, гасно заваривање, тврдо лемљење
НАЗИВ ТЕМЕ: Израда једноставнијих металних конструкција	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да: – наведе врсте профила и једноставнијих металних конструкција – објасни карактеристике различитих профила и једноставнијих металних конструкција – опише поступак израде елемената једноставнијих металних конструкција – објасни карактеристике, задатак и значај алата за монтажу једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама – опише поступак монтаже једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама – демонстрира поступак монтаже једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама – објасни карактеристике, задатак и значај алата за монтажу једноставнијих металних конструкција закивањем – опише поступак монтаже једноставнијих металних конструкција закивањем	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – 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 – Мере безбедности и здравља на раду – Чување и одржавање опреме Предлог тема самосталних вежби: • Алат и прибор за монтажу једноставнијих металних конструкција • Демонстрирање поступка монтаже једноставнијих металних конструкција вијцима и наврткама

– демонстрира поступак монтаже једноставнијих металних конструкција закивањем – опише поступак монтаже једноставнијих металних конструкција заваривањем – демонстрира поступак монтаже једноставнијих металних конструкција заваривањем – опише поступке ручне и машинске завршне обраде конструкције – опише поступак чишћења и одлагања опреме, материјала, алата и прибора – наведе мере безбедности и здравља на раду – примењује мере безбедности и здравља на раду	• Демонстрирање поступка монтаже једноставнијих металних конструкција закивањем • Демонстрирање поступка монтаже једноставнијих металних конструкција заваривањем • Демонстрирање поступка монтаже једноставнијих металних конструкција комбинованим поступцима Кључни појмови: профили, металне конструкције, монтажа
НАЗИВ ТЕМЕ: Израда и монтажа грађевинске браварије, монтажа процесне опреме	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– наведе врсте грађевинске браварије – објасни карактеристике грађевинске браварије – опише поступак израде, монтаже и поправке грађевинске браварије (елемената брава и механизма) – опише поступак израде и монтаже грађевинске браварије раздвојивим везама – опише поступак израде и монтаже грађевинске браварије нераздвојивим везама (закивањем и заваривањем) – објасни поступак израде и монтаже грађевинске браварије PVC и AI – објасни поступак контроле и поправке грађевинске браварије (брава и механизма) – демонстрира поступак израде грађевинске браварије – демонстрира поступак монтаже грађевинске браварије – демонстрира поступак поправке грађевинске браварије – опише поступак монтаже елемената процесне опреме – опише поступак чишћења и одлагања опреме, материјала, алата и прибора – наведе мере безбедности и здравља на раду – примењује мере безбедности и здравља на раду	– Врсте грађевинске браварије – Машине, алат, опрема и прибор за израду и монтажу грађевинске браварије – Израда и монтажа грађевинске браварије – Израда и монтажа PVC и AI грађевинске браварије – Процесна опрема и монтажа процесне опреме – Мере безбедности и здравља на раду – Чување и одржавање опреме Предлог тема самосталних вежби: • Демонстрирање поступка израде грађевинске браварије • Демонстрирање поступка монтаже грађевинске браварије • Демонстрирање поступка поправке грађевинске браварије Кључни појмови: грађевинска браварија, PVC и AI грађевинска браварија, процесна опрема

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Предмет се реализује кроз вежбе у учионици, специјализованој учионици, кабинету или радионици за практичну наставу.

Наставу планирати уз обавезне консултације са наставником практичне наставе, узимајући у обзир корелацију са предметима: Техничко цртање, Машински материјали, Техничка механика, Технологија браварских радова, Основе браварских радова, Машински елементи, Металне конструкције и процесна опрема. Приликом планирања и реализације наставе посебан акценат ставити на мере безбедности и здравља на раду, као и на поштовање еколошких стандарда.

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

За реализацију наставе припремити потребне елементе за вежбе (радне предмете, алате, приборе, опрему, радне задатке, техничке цртеже). Усагласити динамику реализације наставе, тако да наставни садржаји предмета Технологија металних конструкција и процесне опреме уведу ученика у проблематику предмета Металне конструкције и процесна опрема. Препорука је да се приликом остваривања програма реализују вежбе које ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Користити савремена наставна средства и одговарајуће компјутерске програме.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-

илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални 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 прикупљају податке, 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 реализованог модула. Сумативне оцене се добијају из тестова знања, провера вештина (примена стандарда, употреба мерила, постављање алата, припрема и руковање уређајима, употреба алата и прибора,...), самосталних или групних вежби ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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.

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 – учење кроз рад	
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/УКР
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	-	-	-	60

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

НАЗИВ МОДУЛА: Машинско сечење и резање материјала	
ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	
– одабере машине са припадајућим алатом и прибором за стезање – 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	– Машины 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 – Аллати 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	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	
– 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,...) – Аллати за обраду савијањем – Аллати 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, аллати 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 – 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 завара 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	– Означавање и врсте електрода код РЕЛ заваривања – 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 завара 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 завара 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 По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– 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	– Врсте грађевинске браварије – Машине, 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

– 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	Кључни појмови: грађевинска браварија, PVC и Al грађевинска браварија, процесна опрема
НАЗИВ МОДУЛА: Производни рад (настава у блоку)	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– 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 – обезбеђује сигурност и хигијену радног места и опреме припремајући и одлажући алат/прибор на прописан начин – примењује мере безбедности и здравља на раду	– 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

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.

Алати, прибори и мерења

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III/III		35/31			35/31

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- оспособљавање ученика да идентификује алате и приборе
- оспособљавање ученика за руковање алатима (резним и мерним) и приборима

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Алати, прибори и специјална опрема		6		
2	Мерење и мерни уређаји		21/17		
3	Чишћење и калибрисање алата		8		

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

НАЗИВ МОДУЛА: Алати, прибори и специјална опрема	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме – рукује алатима, приборима и специјалном опремом – одабере алат потребан за извршење задате операције	– Појам алата, прибора и специјалне опреме – Ручни алати (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...) – Електрично – ручни алат – Ручни, електрични алат Кључни појмови: алат, прибор, специјална опрема
НАЗИВ ТЕМЕ: Мерење и мерни уређаји	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– разликује врсте мерења – опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења – мери димензионе величине (дужину, ширину, дубину...) – уочи грешку мерења	– Појам мерења, поступци мерења и грешке мерења – Мерни уређаји (мерило са нонијусом, микрометар...) Кључни појмови: мерење, мерни уређај, грешка мерења
НАЗИВ ТЕМЕ: Чишћење и калибрисање алата	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему – провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише – разликује стандарде за калибрацију	– Чишћење алата, подмазивање – Калибрисање алата и опреме – Стандарди за калибрацију Кључни појмови: чишћење, подмазивање, калибрација

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме модула ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Садржаји овог предмета треба да продуби знања стечена из Технологије маталних конструкција и Металних конструкција и процесне опреме. При реализацији наставе, одељење се дели у групе до 10 ученика, а настава се обавља у специјализованом кабинету.

Садржаји овог предмета заснивају се на теоријским поставкама стручних предмета (Технологија металних конструкција и процесне опреме, Металне конструкције и процесна опрема, Машински материјали, Машински елементи). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих тема модула Алата, прибори и мерења.

При реализацији свих тема модула, наставник ученике упућује на коришћење стручне литературе, корисних линкова са интернета, припрема материјале за ученике. Ученике, уколико не постоји специјализовани кабинет одвести у радионицу машинске обраде где могу да прошире знања из мерења и мерних уређаја. При том, наставник припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничку документацију).

Све време, наставник треба да упућује ученике на потребу коришћења мера заштите на раду, као и мере очувања здравља и животне средине.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје, закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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. Овај предмет није претерано апстрактан, па кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.

Основне методе испитивања без разарања

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III/III		35/31			35/31

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- упознавање ученика са методама за испитивање без разарања
- оспособљавање за примену метода за испитивање без разарања

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Упознавање метода за испитивање без разарања		4		
2	Површинске методе		16/14		
3	Методе за препознавање унутрашњих нехомогености шавова		15/13		

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

НАЗИВ МОДУЛА: Упознавање са методама испитивања без разарања	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– примењује мере заштите на раду и мере заштите животне средине – дефинише испитивање без разарања – наброји методе испитивања без разарања – препозна потребу испитивања методама без разарања заварених спојева	– Мере заштите на раду мере заштите животне средине при примени метода испитивања без разарања – Појам испитивања без разарања – Врсте метода за испитивање без разарања – Опрема – апаратура и прибор потребан за рад – Критеријуми избора методе испитивања Кључни појмови: испитивање без разарања, заштита на раду
НАЗИВ ТЕМЕ: Површинске методе	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– препозна површинске методе и основне принципе рада – разликује основне критеријуме прихватљивости завареног споја при испитивању површинским методама – попуњава мерну листу и оцењује властити рад при извођењу површинских метода испитивања – користи техничко – технолошку документацију потребну за извођење површинских метода испитивања – примени правила одржавања и одлагања апаратуре, алата и прибора потребних за извођење површинских метода испитивања	– Визуелна контрола – флуоросцентне пробе (ВТ) – Испитивање пенетратима (ПТ) – Испитивање магнетним честицама – фери – флукс (МТ) – Непропусност (ЛТ) Кључни појмови: визуелна контрола, пенетрати, магнетне честице,
НАЗИВ ТЕМЕ: Методе за препознавање унутрашњих нехомогености шавова	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

– препозна методе за препознавање унутрашњих нехомогености шава и основне принципе рада – разликује основне критеријуме прихватљивости завареног споја при испитивању методама за препознавање унутрашњих нехомогености шава – попуњава мерну листу и оцењује властити рад при извођењу метода за препознавање унутрашњих нехомогености шава – користи техничко – технолошку документацију потребну за извођење метода за препознавање унутрашњих нехомогености шава – примени правила одржавања и одлагања апаратуре, алата и прибора потребних за извођење метода за препознавање унутрашњих нехомогености шава	– Радиографско испитивање – рендгенграфија (РТ) – Ултразвучно испитивање (УТ) – Вртложне струје (ЕТ) – Ендоскопија Кључни појмови: рендгенографија, ултразвучно испитивање, вртложне струје, ендоскопија
---	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме модула ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Садржаји овог предмета треба да продуби знања стечена из Технологије металних конструкција и Металних конструкција и процесне опреме. При реализацији наставе, одељење се дели у групе до 10 ученика, а настава се обавља у специјализованом кабинету.

(Технологија металних конструкција и процесне опреме, Металне конструкције и процесна опрема, Машински материјали, Машински елементи). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих тема модула Основне методе испитивања без разарања.

При реализацији свих тема модула, наставник ученике упућује на коришћење стручне литературе, корисних линкова са интернета, припрема материјале за ученике. Ученике, уколико не постоји специјализовани кабинет одвести у радионицу машинске обраде где могу да прошире знања из мерења и контроле квалитета заварених спојева. При том, наставник припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничку документацију).

Све време, наставник треба да упућује ученике на потребу коришћења мера заштите на раду, као и мере очувања здравља и животне средине.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје, закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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. Овај предмет није претерано апстрактан, па кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.

Репаратура машинских делова

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III/III		35/31			35/31

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- препознавање економске, енергетске и еколошке ефикасности репаратуре
- сагледавање општег алгоритма репаратуре
- оспособљавање ученика да примењују механичке и металуршке поступке репаратуре

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Увод у репаратуру		7		
2	Металуршки поступци репаратуре		20/16		
3	Механички поступци репаратуре		8		

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

НАЗИВ МОДУЛА: Увод у репаратуру	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам репаратуре – препозна економске, енергетске и еколошке ефекте репаратуре – препозна потребу за применом репаратуре	– Појам репаратуре – Економски, енергетски и еколошки ефекти репаратуре – Општи алгоритам репаратуре Кључни појмови: репаратура, алгоритам репаратуре
НАЗИВ ТЕМЕ: Металуршки поступци репаратуре	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам металуршке репаратуре – припреми делове за металуршку репаратуру – користи техничку и технолошку документацију – примени металуршке поступке репаратуре, заваривање, наваривање, метализација – изабере одговарајући поступак металуршке репаратуре на конкретном примеру – примени мере личне заштите и заштите животне и радне средине при извођењу металуршких поступака репаратуре	– Појам металуршке репаратуре – Поступци извођења металуршких поступака репаратуре: заваривање, наваривање, метализација Кључни појмови: металуршка метода, заваривање, наваривање, метализација

НАЗИВ ТЕМЕ: Механички поступци репаратуре	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам механичке репаратуре – припреми делове за металуршку репаратуру – користи техничку и технолошку документацију – примени механичке поступке репаратуре, ангажовање неактивних површина, ангажовање неоштећених слојева материјала, вишеслојни пресовани спојеви – изабере одговарајући поступак механичке репаратуре на конкретном примеру – примени мере личне заштите и заштите животне и радне средине при извођењу механичких поступака репаратуре	– Појам механичке репаратуре – Поступци извођења механичких поступака репаратуре: ангажовање неактивних површина, ангажовање неоштећених слојева материјала, вишеслојни пресовани спојеви - Кључни појмови: металуршка метода, заваривање, наваривање, метализација

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме модула ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Садржаји овог предмета треба да пружи основна знања ученицима у вези репаратуре машинских делова. При реализацији наставе, одељење се дели у групе до 10 ученика, а настава се обавља у учионици и специјализованом кабинету уколико га школа има.

Садржаји овог предмета заснивају се на теоријским поставкама стручних предмета (Технологија металних конструкција и процесне опреме, Металне конструкције и процесна опрема, Машински материјали, Машински елементи). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих модула Репаратуре машинских делова.

При реализацији свих тема модула, наставник ученике упућује на коришћење стручне литературе, корисних линкова са интернета, припрема материјале за ученике. Пожељно је у току године (уколико постоји могућност) одвести ученике у предузеће које врши репарацију машинских делова. Уколико не постоји могућност, било би корисно ученицима пустити видео клипове у којима су приказани поступци репарације. Такође, ученике одвести у радионицу машинске обраде где могу да примене неке од поступака репарације. При том, наставник припрема потребне елементе за вежбу) припремак, алат, прибор и потребну техничку документацију).

Све време, наставник треба да упућује ученике на потребу коришћења мера заштите на раду, као и мере очувања здравља и животне средине.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје,

закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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. Овај предмет није претерано апстрактан, па кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.

Термичка обрада

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II/III	35/31				35/31

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- упознавање ученика са основним режимима термичке обраде
- разумевање значаја термичке обраде у прилагођавању својстава материјала потребама у конкретним примерима из праксе
- упознавање ученика са могућностима термичке обраде у побољшању квалитета завареног споја

3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Препоручено трајање теме (часови)			
		Т	В	ПН	Б
1	Увод у термичку обраду	7			
2	Жарење	14/12			
3	Каљење	14/12			

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

НАЗИВ МОДУЛА: Увод у термичку обраду	
ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да: – дефинише појам термичке обраде – објасни начине загревања (нормално, степенасто, обрзано) – објасни утицај различитих начина загревања на својства материјала – наведе начине хлађења (споро, нормално, брзо) – објасни утицај различитих начина хлађења на својства материјала	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – Појам термичке обраде – Начини загревања (нормално, степенасто, обрзано) – Начини хлађења (споро, нормално, брзо) – средства за хлађење Кључни појмови: термичка обрада, хлашење, загревање
НАЗИВ ТЕМЕ: Жарење	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да: – дефинише појам жарјења – објасни поступке жарјења првог реда (стабилизационо, хомогенизационо, високо, рекристализационо)	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА – Појам жарјења – Жарење првог реда (стабилизационо, хомогенизационо, високо, рекристализационо) – Жарење другог реда (нормализација, меко, изотермално, потпуно, непотпуно)

– опише поступке жарења другог реда (нормализација, меко, изотермално, потпуно, непотпуно) – наведе начине отклањања заосталих напона жарењем код заварених спојева	– Отклањање заосталих унутрашњих напона жарењем код заварених спојева Кључни појмови: жарење првог реда, жарење другог реда
НАЗИВ ТЕМЕ: Каљење	
ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
– дефинише појам каљења – објасни поступке каљања (континуално, у два средства, степенасто, изотермално, на ниским температурама) – изабере врсту каљења према жељеним механичким својствима на конкретном примеру – образложи изабрану врсту каљења – објасни поступак отпуштања – анализира значај поступка отпуштања на примерима из заваривачке праксе	– Појам каљења – Континуално (обично) каљење – Каљење у два средства – Степенасто каљење – Изотермално каљење – Каљење на ниским температурама – Отпуштање Кључни појмови: каљење, отпуштање

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме модула ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Садржаји овог предмета треба да пружи основна знања ученицима у вези термичке обраде. Настава се обавља у учионици и специјализованом кабинету уколико га школа има.

Садржаји овог предмета заснивају се на теоријским поставкама стручних предмета (Технологија металних конструкција и процесне опреме, Металне конструкције и процесна опрема, Машински материјали, Машински елементи). Предзнање ученика је неопходно али је и наставник у обавези да утврди са ученицима све оно што је битно из садржаја наведених предмета за изучавање појединих тема из Термичке обраде.

При реализацији свих тема модула, наставник ученике упућује на коришћење стручне литературе, корисних линкова са интернета, припрема материјале за ученике. Пожељно је у току године (уколико постоји могућност) одвести ученике у предузеће које врши термичку обраду.

Све време, наставник треба да упућује ученике на потребу коришћења мера заштите на раду, као и мере очувања здравља и животне средине.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

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 прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. Поред тога, ученици се могу сумативно оцењивати и кроз дискусију у радионици, кабинету или специјализованој учионици уколико ученик има идеје, закључује, препознаје елементе... У току сумативног оцењивања подстицати

ученике да једни другима постављају питања, исправе грешку, питати да ли се слаже са одговором, тражити да аргументовано брани став.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише 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. Овај предмет није претерано апстрактан, па кроз конкретне примере ученике треба подстицати на размишљање, самостално закључивање, охрабривати и пратити њихов напредак.