

На основу члана 67. став 4. Закона о основама система образовања и васпитања („Службени гласник РС”, бр. 88/17, 27/18 – др. закон, 10/19, 6/20 и 129/21) и члана 17. став 4. и члана 24. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

ПРАВИЛНИК

о допунама Правилника о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања и васпитања у подручју рада Машинство и обрада метала

Члан 1.

У Правилнику о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања и васпитања у подручју рада Машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 9/20, 13/20, 12/21 и 2/22), у делу: „ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (СНС) МАШИНА”, у предмету: „АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ И ФЛЕКСИБИЛНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ” у теми: „Аутоматизација процеса технолошког система” после исхода: „о опише обрадне системе са адаптивним управљањем” додају се исходи:

- „о објасни појам вештачке интелигенције
- наведе и објасни својства вештачке интелигенције
- објасни појам и стратегије машинског учења”.

После кључних појмова садржаја:

- „Обрадни системи са адаптивним управљањем: – подела система

– примена” додају се кључни појмови садржаја:

- „Вештачка интелигенција
- Машинско учење”.

У предмету: „МЕХАТРОНИКА” у модулу: „Мехатроника” пре исхода: „о разликује и постави мерне претвараче” наводе се исходи:

- „о објасни појам мехатронике у контексту модерних технологија
- препозна мехатронски систем у области машина и опреме и објасни његово функционисање

У предмету: „АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ И ФЛЕКСИБИЛНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ” за трећи разред, после табеле: „1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ”, додаје се табела:

„1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	70	0	0	42	70	182

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.”

У предмету: „АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ И ФЛЕКСИБИЛНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ” за четврти разред, после табеле: „1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ”, додаје се табела:

„1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	90	0	0	60	60	210

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.”

- о објасни карактеристике и примену електричних, пнеуматских и хидрауличких компоненти мехатронских система
 - објасни појам вештачке интелигенције
 - наведе и објасни својства вештачке интелигенције
 - објасни појам и стратегије машинског учења”.
- Пре кључног појма садржаја: „Конструкција, карактеристике и намене мерних претварача” наводе се кључни појмови садржаја:
- „о Појам мехатронике
 - Мехатронски систем, основне компоненте и начин функционисања

- Вештачка интелигенција
- Машинско учење”.

После предмета: „АДИТИВНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ” додаје се садржај програма: „Вештачка интелигенција”, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

У делу: „ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО КОНСТРУИСАЊЕ” у предмету: „МЕХАТРОНИКА” у модулу: „Мехатроника” пре исхода: „о разликује и постави мерне претвараче” наводе се исходи:

- „о објасни појам мехатронике у контексту модерних технологија
- препозна мехатронски систем у области машина и опреме и објасни његово функционисање

- објасни карактеристике и примену електричних, пнеуматских и хидрауличких компоненти мехатронских система

- објасни појам вештачке интелигенције
- наведе и објасни својства вештачке интелигенције
- објасни појам и стратегије машинског учења”.

Пре кључног појма садржаја: „Конструкција, карактеристике и намене мерних претварача” наводе се кључни појмови садржаја:

- „о Појам мехатронике
- Мехатронски систем, основне компоненте и начин функционисања

- Вештачка интелигенција
- Машинско учење”.

После предмета: „УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМОМ КВАЛИТЕТА” додаје се садржај програма: „Вештачка интелигенција”, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

После дела: „I. ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА ИНДУСТРИЈСКУ РОБОТИКУ*”, додаје се део: „II. ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕМА ЗАКОНУ О ДУАЛНОМ ОБРАЗОВАЊУ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА ИНДУСТРИЈСКУ РОБОТИКУ”, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

У предмету: „МОДЕЛИРАЊЕ МАШИНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА И КОНСТРУКЦИЈА” за трећи разред, после табеле: „1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ”, додаје се табела:

„1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ”²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	0	0	0	0	70	70

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.”

У предмету: „РОБОТИ” за четврти разред, после табеле: „1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ”, додаје се табела:

„1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ”²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	90	0	0	60	60	210

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.”

У предмету: „ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА” за четврти разред, после табеле: „1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ”, додаје се табела:

„1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ”²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	60	0	0	0	30	90

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.”

После плана и програма наставе и учења за образовни профил техничар за дизајн у машинству, додају се планови и програми наставе и учења за образовне профиле инсталатер водовода, грејања и клима уређаја и оператер машинске обраде резањем, који су одштампани уз овај правилник и чине његов саставни део.

Члан 2.

Планови и програми наставе и учења стручних предмета за образовне профиле инсталатер водовода, грејања и клима уређаја и оператер машинске обраде резањем остварују се и у складу са:

1) Решењем о усвајању стандарда квалификације „Инсталатер водовода, грејања и клима уређаја” („Службени гласник РС – Просветни гласник”, број 5/21);

1) Решењем о усвајању стандарда квалификације „Оператер машинске обраде резањем” („Службени гласник РС – Просветни гласник”, број 18/21).

Члан 3.

Даном почетка примене овог правилника престају да важе:

1) Правилник о наставном плану и програму за стицање образовања и васпитања у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручној школи за подручје рада Машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 3/93, 1/94, 3/95, 1/96, 8/96, 5/97, 20/97, 6/98, 8/98, 3/99, 1/01, 9/02, 9/03, 22/04, 1/05, 7/05, 12/06 и „Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 9/13, 11/13, 14/13, 11/15, 21/15, 1/16, 6/18, 12/21 и 2/22), у делу који се односи на наставни план и наставни програм стручних предмета за образовни профил инсталатер;

2) Правилник о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 6/14, 11/15, 1/16, 5/16, 10/16, 13/16, 4/17, 1/18, 4/18, 2/20, 5/20, 3/21 и 2/22), у делу који се односи на наставни план и наставни програм стручних предмета за образовни профил оператер машинске обраде;

3) Правилник о наставном плану и програму огледа за образовни профил оператер машинске обраде („Просветни гласник”, бр. 17/04, 11/05 и 8/06), у делу наставни план и наставни програм стручних предмета за образовни профил оператер машинске обраде.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2021/2022. годином у подручју рада Машинство и обрада метала за образовни профил инсталатер, у трогодишњем трајању, стичу образовање по Правилнику из члана 1. став 1) овог правилника, најкасније до краја школске 2024/2025. године.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2021/2022. годином у подручју рада Машинство и обрада метала за образовни профил оператер машинске обраде, у трогодишњем трајању, стичу образовање по правилнику по коме су започели стицање средњег образовања, до краја школске 2024/2025. године.

Члан 4.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”, а примењује се од школске 2022/2023. године.

Број 110-00-115/2022-03
У Београду, 28. јула 2022. године

Министар,
Бранко Ружић, с.р.

ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив програма: Вештачка интелигенција

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III		68 – 74			68 – 74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са основама вештачке интелигенције и машинског учења.
- Оспособљавање за примену вештачке интелигенције кроз интерактиван начин, студије случаја и пројектну наставу.
- Развијање вештина као што су техника решавања проблема и отклањања грешака, критичко размишљање, логичко закључивање и креативност.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: Вежбе: **68 – 74* часова**;

(број часова на годишњем нивоу дефинисан је бројем недеља блок наставе)

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у вештачку интелигенцију	● објасни појам вештачке интелигенције; ● идентификује кључне догађаје који су утицали на развој вештачке интелигенције; ● објасни улогу машинског учења у области вештачке интелигенције; ● илустрира могућности примене вештачке интелигенције на примерима из свакодневног живота;	● Појам вештачке интелигенције ● Интелигентне формализоване методологије (вештачке неуронске мреже, Fuzzy логички системи, генетички алгоритми, експертни системи, итд.) ● Историја развоја вештачке интелигенције ● Представљање знања, разумевање говорних језика ● УЧЕЊЕ – интелигентни роботи и технолошко препознавање окружења, планирање – решавање проблема, доношење одлука – закључивање, истраживање окружења – аутономност мобилних робота ● СИСТЕМИ ПРЕПОЗНАВАЊА лица, говора и текста – посебно: камера и анализа дигиталне слике објеката ● Улога машинског учења у области вештачке интелигенције ● Интуитивни примери за илустрацију примене техника вештачке интелигенције ● Студија случаја – практични примери употребе вештачке интелигенције у свакодневном животу (паметни кућни уређаји, медицинска дијагностика и здравствена заштита, мапе и апликације за планирање путање, интернет претраживачи, електронска плаћања, безбедност и надзор, банкарство и финансије) Кључни појмови: технике вештачке интелигенције, машинско учење, софтвер, одлучивање, системи препознавања – камера и анализа дигиталне слике
Машинско учење и рад са подацима	● опише основне приступе и апстрактне моделе машинског учења; ● разликује видове и основне проблеме машинског учења; ● именује софтверске алате и апликације који могу да се користе за машинско учење; ● опише основне технике истраживања скупова података релевантних за машинско учење; ● опише основне технике за прикупљање и класификацију скупова података; ● наведе и објасни принцип рада основних алгоритама машинског учења; ● објасни значај коришћења и визуелизације резултата машинског учења; ● објасни примену машинског учења на примеру студије случаја система препорука (<i>recommendation systems</i>);	● Како машине – интелигентни роботи уче? ● Појам, примена и значај машинског учења ● Прилагођавање релевантних података за машинско учење (прикупљање, класификација и организација података) ● Алгоритми машинског учења ● Тумачење резултата машинског учења ● Поболшање и визуелизација резултата машинског учења ● Студија случаја – Како Амазон и Нетфликс користе системе препорука (<i>recommendation systems</i>)? ● Студија случаја – Како функционишу напредни веб претраживачи попут Google-a? ● Студија случаја – Како Siri и Alexa препознају говор? ● Студија случаја – Како функционишу аутономна возила компаније Тесла? ● Студија случаја – Како изгледа процес стратешког одлучивања у играма као што су шах или го? ● Студија случаја – Како виртуелни асистенти (енгл. chatbot) одговарају на питања? ● Студија случаја – Како функционишу апликације за аутоматско превођење текста у реалном времену? Кључни појмови: модел машинског учења, интелигентни робот, алгоритам учења, скупови података, репрезентативни узорак релевантних података
Вештачке неуронске мреже	● објасни појам адаптивног процесирања информација интелигентних система на примеру вештачких неуронских мрежа; ● опише начин рада вештачких неуронских мрежа; ● наведе основна својства и врсте архитектура вештачких неуронских мрежа; ● илустрира примену вештачких неуронских мрежа на примеру едукационог мобилног робота – нпр. LEGO робота; ● примењује вештачке неуронске мреже у процесу функционалне апроксимације – генерализације, класификације и предикције коришћењем скупова репрезентативних узорака релевантних података за машинско учење;	● Појам и дефиниција вештачке неуронске мреже (ВНМ) ● Основна својства, основне и додатне компоненте ВНМ, неурон-процесирајући елемент, функционалност неурона, величина ВНМ, топологија ВНМ, архитектуре и алгоритми обучавања вештачких неуронских мрежа, тежински односи ● Вештачке неуронске мреже: како раде? ● Студија случаја – Како интелигентни системи (роботи, возила, дронови) уче користећи вештачке неуронске мреже? ● ПРОЈЕКАТ: Моделирање и симулација рада основних врста вештачких неуронских мрежа попут перцептрона, <i>backpropagation</i> и <i>ART-1</i> неуронских мрежа. Кључни појмови: адаптивно процесирање информација, архитектура вештачке неуронске мреже, неурон-основни процесирајући елемент ВНМ, активационе функције неурона, алгоритам обучавања, тежински односи између неурона, конвергенција грешке учења-глобални и локални минимум, примена ВНМ

Генерисање модела вештачке интелигенције	• препозна проблем из свакодневног живота у домену одлучивања и повеже могућност његовог решавања са применом одговарајуће технике вештачке интелигенције, превасходно вештачких неуронских мрежа; • прикупља репрезентативне узорке релевантних података потребних за грађење модела; • припрема релевантне податке и генерише модел; • тестира релевантне податке и тумачи резултате машинског учења; • оцени квалитет изграђеног модела машинског учења; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање лица; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање говора; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање текста;	• Структурирање проблема у домену одлучивања • Прикупљање релевантних података, визуализација и разумевање (Да ли је узорак довољно репрезентативан? Шта недостаје? Шта је занимљиво?) • Грађење модела – припрема репрезентативних узорака релевантних података – генерисање и обучавање модела – тестирање модела на репрезентативном узорку релевантних података – тумачење и верификација резултата обучавања и подешавање параметра учења – минимизација грешке машинског учења увођењем нових релевантних података и допунског обучавања кроз подешавање тежинских односа између неурона • Разумевање резултата примене техника вештачке интелигенције код интелигентних система препознавања • ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање лица • ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање говора (модификација кључних параметара у оквиру оствареног виртуелног асистента који препознаје говорне команде) • ПРОЈЕКАТ: Разумевање функционалности система за препознавање текста – препознавање слова-карактера Кључни појмови: моделирање процеса одлучивања, улога и значај репрезентативног узорака, процес обучавања, тестирање, верификација, конвергенција грешке учења, системи препознавања лица, говора и текста
--	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове вежби. На првим часовима дискутујете са ученицима о појму, значају и могућностима примене техника вештачке интелигенције у различитим областима.

Облици наставе: Вежбе

Место реализације наставе: Сви часови реализују се у рачунарском кабинету.

Препоручени број часова по темама:

Тема 1: 4 часа

Тема 2: 18 часова

Тема 3: 26 часова

Тема 4: 26 часова

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисаним глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Како је ученицима трећег разреда ово први изборни предмет из области вештачке интелигенције, садржаје је потребно прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити примерима и ситуацијама из свакодневног живота. Ученицима представити значај развоја рачунарских система и ресурса, превасходно микропроцесора, који су допринели могућности остваривања обимних паралелизованих нумеричких израчунавања које захтева машинско учење у оквиру вештачке интелигенције.

За часове теме Увод у вештачку интелигенцију потребно је дати широко прихваћене дефиниције вештачке интелигенције. Представити историју развоја вештачке интелигенције почевши од првог модела вештачког неурона и првих вештачких неуронских мрежа, преко приступа заснованих на логици, експертних система заснованих на знању, до најновијих приступа заснованих на дубоком учењу. Путем слика и видео садржаја представити ученицима карактеристичне примере система заснованих на примени техника вештачке интелигенције, као што су ELIZA (програма који је коришћен за обраду природног језика), Deep Blue (први експертни систем имплементиран на IBM суперкомпјутеру који је победио светског првака у шаху Гарија Каспарова), DARPA Grand Challenge (такмичење иницирано у циљу подстицања развоја технологија потребних за стварање потпуно аутономних возила), Deep Mind's Alpha Go (Гуглов програм Алфаго базиран на дубоком учењу ојачавањем победио је европског, а затим и светског шампиона, професионалног го играча Ли Седола – велемајстора у древној кинеској игри го). Осврнути се и на дисциплине значајне за развој вештачке интелигенције. Мотивисати ученике да активно учествују и анализирају примере употребе вештачке интелигенције у свакодневном животу.

За часове теме Вештачке неуронске мреже потребно је представити концепт вештачких неуронских мрежа, уз дефиниције и објашњење основних појмова. Осврнути се на генералну архитектуру вештачких неуронских мрежа и појаснити основне елементе: неурон – процесирајући елемент вештачке неуронске мреже, активационе функције, алгоритми учења. Илустровати примену на примерима функционалне апроксимације, предикције и класификације података. Упознати ученике са изабраним моделима вештачких неуронских мрежа: перцептрон, BP (енгл. back propagation) и ART – 1 неуронска мрежа. Перцептрон: архитектура, алгоритам учења перцептрона, примери класификације података. BP неуронска мрежа: архитектура, алгоритам учења BP неуронске мреже, примери примене. ART – 1 неуронска мрежа: архитектура, алгоритам учења, примери примене. Симулирање рада изабраних модела у одговарајућим програмским језицима и окружењима (Python, Matlab Neural Network Toolbox).

За часове теме Генерисање модела вештачке интелигенције – ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање лица, могуће је тестирати већ развијена софтверска решења као што су facenet (<https://github.com/davidsandberg/facenet>), deepface (<https://github.com/serengil/deepface>), face_recognition (https://github.com/ageitgey/face_recognition) или OpenCV (<https://github.com/codingforentrepreneurs/OpenCV-Python-Series>). За ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање говора, предлага се тестирање софтверских апликација попут Apple Siri, Google Now, Microsoft Cortana, Amazon Alexa, Google Assistant. ПРОЈЕКАТ Разумевање функционалности система за препознавање текста – препознавање слова-карактера могуће је реализовати у фазама. У иницијалној фази ученици припремају слова/цифре у дигиталном облику или користе постојеће доступне скупове података попут EMNIST (https://www.westernsydney.edu.au/icns/reproducible_research/publication_support_materials/emnist) или MNIST (<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>). Следећа фаза подразумева припрему података за обучавање, тестирање и валидацију модела. Након тога, врши се генерисање и обучавање модела BP вештачке неуронске мреже, уз подешавање параметара учења. Завршну фазу чини процес тестирања и валидације модела, праћен анализом остварених резултата учења.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу

учења); постављање питања и/или давање одговора у складу са контекстом који се објашњава; израду задатака, истраживачких пројеката и сл.; презентовање садржаја; тестове практичних вештина, праћење постигнућа исхода, помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл.

Посебну пажњу обратите на часовима на којима гостују експерти из појединих области, вреднујте активност ученика који постављају питања и аналитички разговарају.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, резултата/решења проблемског или семинарског рада, усмених провера знања, контролних и домаћих задатака, тестова знања и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

**II ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА за реализацију према Закону о дуалном образовању
за образовни профил Техничар за индустријску роботiku***

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						IV РАЗРЕД						УКУПНО											
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње		
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	УКР	Σ			
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	7	5		238	170		90	9	8	306	272		90	11	4	4	385	140	140	60	10	2	5	300	60	150	120	1229	642	360	290	2521				
1 Екологија и заштита животне средине	2			68																							68					68				
2 Техничко цртање	4				136																							136				136				
3 Машински материјали	2			68																							68					68				
4 Техничка механика са механизмима	1	1		34	34			2	1	68	34			1	1		35	35									137	103				240				
5 Примењена математика у роботичи	2			68				2		68				2			70				2			60				266				266				
6 Програмирање и програмски језици								2			68					2		70										138				138				
7 Машински елементи								2	1	68	34			2	1		70	35									138	69			207					
8 Електротехника								2		68																	68					68				
9 Компјутерска графика									3		102																102					102				
10 Технологија обраде са технолошким поступцима								1	1	34	34																34	34				68				
11 Електроника и микроконтролери														2			70		18							70			18			88				
12 Аутоматизација произвољне и флексибилни технолошки системи														2	2	2	70		70	42	3		2	90	60	60	160			102	130	392				
13 Моделирање машинских елемената и конструкција																2			70													70				
14 Роботи														2			70				3		2	90	60	60	160			60	60	280				
15 Хидраулика и пнеуматика																					2		1	60	30		60				30	90				
16 Практична настава							90						90																	180		180				
17 Предузетништво																						2		60				60				60				
B2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ														2			70				2			60				130				130				
2 Изборни програм према програму образовног профила														2			70				2			60				130				130				
Укупно A2+B2	7	5		238	170		90	9	8	306	272		90	11	4	4	385	140	140	60	10	2	5	300	60	150	120	1229	642	360	290	2521				
Укупно A2+B2														19	(**21)		725	(**795)			17	(**19)		630	(**690)						2521	(**2651)				

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, наставу у блоку и учење кроз рад
 ** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

Подела одељења у групе за реализацију према Закону о дуалном образовању

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи -до
		вежбе	учење кроз рад	настава у блоку	
I	Техничко цртање	136			15
	Техничка механика са механизмима	34			15
	Практична настава			90	10
II	Техничка механика са механизмима	34			15
	Програмирање и програмски језици	68			15
	Компјутерска графика	102			15
	Практична настава			90	10
III	Техничка механика са механизмима	35			15
	Програмирање и програмски језици	70			15
	Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи		70	42	10
	Моделирање машинских елемената и конструкција		70		15
	Електроника и микроконтролери			18	10
IV	Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи		60	60	10
	Хидраулика и пнеуматика		30		15
	Работи		60	60	10
	Предузетништво	60			15

І ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил ИНСТАЛАТЕР ВОДОВОДА, ГРЕЈАЊА И КЛИМА УРЕЂАЈА

	I РАЗРЕД										II РАЗРЕД										III РАЗРЕД										УКУПНО					Σ
	недељно					годишње					недељно					годишње					недељно					годишње					годишње					
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б							
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	62	558	90	552	202	1188	210					2152						
		3			105																	105								105						
	2			70																		70								70						
	2			70																		70								70						
4	1	1		35	35																	35	35							70						
5								2			70											70								70						
6								2			70											70								70						
7								2			70											70								70						
8								3			105											105								105						
9															2			62				62								62						
10																2			62				62							62						
11		6				210	60			12		420	60				18			558	90			1188	210					1398						
B2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								1			35				1			31				66								66						
2								1			35							31				66								66						
Укупно A2+B2	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	62	558	90	552	202	1188	210					2152						
Укупно A2+B2	15		585					21 (*22)		795 (*830)		22 (*23)		772 (*803)		2152 (*2218)																				

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку
** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

І ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил **ИНСТАЛАТЕР ВОДОВОДА, ГРЕЈАЊА И КЛИМА УРЕЂАЈА**
када се реализује по дуалном моделу*

	I РАЗРЕД						II РАЗРЕД						III РАЗРЕД						УКУПНО						Σ						
	недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње			недељно			годишње				недељно			годишње		
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Б	Т	В		УКР	Б	Т	В	УКР	Б
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	558	90	552	202	210	978	210	2152					
1 Техничко цртање		3			105																105					105					
2 Машински материјали				70																	70					70					
3 Техничка механика				70																	70					70					
4 Основе електротехнике и електронике		1	1	35	35																35	35				70					
5 Техничка физика								2			70										70					70					
6 Машински елементи								2			70										70					70					
7 Технологија обраде								2			70										70					70					
8 Цевне инсталације и санитарни уређаји								3			105										105					105					
9 Грејање и клима уређаји															2						62					62					
10 Предузетништво																2						62				62					
11 Практична настава			6				210			12			420	60			18									62					
B2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ								1			35				1						66					66					
Изборни програм																															
2 према програму образовног профила								1			35				1						66					66					
Укупно A2+B2	5	4	6	175	140	210	60	9	0	12	315	0	420	60	2	2	18	62	558	90	552	202	210	978	210	2152					
								(*10)			(*350)				(*3)						(*618)					(*2218)					
Укупно A2+B2	15						585	21	(*22)		795	(*830)			22	(*23)					772	(*803)				2152					
Укупно A2+B2																															

Напомена: * Дуални модел подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, учење кроз рад код послодавца, вежбе, практичну наставу и учење кроз рад у блоку

** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних програма

Листа изборних програма према програму образовног профила				
Ред. бр.	Листа изборних програма	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1	Алтернативни извори енергије*		1	1
2	Енергетска ефикасност*		1	1

Напомена: * Ученик изборни предмет бира једном у току школовања

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	62	202
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 120

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно		
Трећи страни језик	2 часа недељно		
Други предмети *	1–2 часа недељно		
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго)	30–60 часова годишње		
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15–30 часова годишње		
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана		

* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2
Завршни испит			3
Укупно радних недеља	39	39	39

Подела одељења у групе за реализацију у школском систему						
разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи – до	Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	настава у блоку		
I	Техничко цртање	105			15	не
	Основе електротехнике и електронике	35			15	не
	Практична настава		210	60	10	не
II	Практична настава		420	60	10	не
III	Предузетништво	62			15	не
	Практична настава		558	90	10	не

Подела одељења у групе за реализацију по Закону о дуалном образовању							
разред	предмет/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи – до	Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	УКР	настава у блоку		
I	Техничко цртање	105				15	не
	Основе електротехнике и електронике	35				15	не
	Практична настава		210		60	10	не
II	Практична настава			420	60	10	не
III	Предузетништво	62				15	не
	Практична настава			558	90	10	не

ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I		105			105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставније техничке цртеже помоћу прибора и рачунара
- Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже
- Развијање тачности, уредности и прецизности код ученика

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандарди и технички цртеж	• користи прибор за техничко цртање • изабере стандардну величину, типове линија и формат цртежа • одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж • познаје стандарде и њихову примену • црта у величини, користећи техничко писмо и исписује слова и бројеве	• Материјал и прибор за рад • Стандардизација и стандарди • Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа • Величина • Типови и дебљине линија • Техничко писмо • Заглавља и саставнице Кључни појмови: Технички цртеж
Геометријско цртање	• изведе основне геометријске конструкције у равни • конструише паралелне и нормалне праве • конструише симетрале дужи и углова • спаја геометријске елементе луком задатог полупречника	• Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и углова • Криве линије стандардних типова и дебљина • Спајање кривих и правих линија • Конструкција правилних многоуглова Кључни појмови: Геометријско цртање
Правила техничког цртања	• препозна и разликује врсте пројекције • нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равину • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни • нацрта пројекцију равни на равину • прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама • котира елементе према стандардима техничког цртања • унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима • чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их • скицира и нацрта једноставније делове у пресеку • нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде • нацрта цевне водове и елементе цевних водова	• Ортогонално пројектовање, погледи, изгледи и њихов распоред • Цртање трећег изгледа на основу два дата • Котирање • Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера • Пресеци машинских делова • Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа • Скицирање и његова улога у техничком цртању • Цртање према задатим димензијама за предмете који се обрађују поступцима ручне обраде • Цртање цевних водова и елемената цевних водова • Цртање једноставнијих склопова Кључни појмови: Пројекције, Пресеци, Котирање

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у кабинету за техничко цртање. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандарди и технички цртеж (12 часова)
- Геометријско цртање (18 часова)
- Правила техничког цртања (75 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике и рачунарства и информатике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Користити са времена 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 дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

У току реализације програма потребно је израдити четири графичка рада из следећих области:

- I графички рад: Стандарди и технички цртежи
- II графички рад: Геометријско цртање
- III графички рад: Израда цртежа детаља (пресеци, котирање, толеранције и квалитет обраде)
- IV графички рад: Цртање деоница цевних водова са елементима инсталације (прирубнице, спојнице, вентили, цевне инсталације) и разрада детаља кроз израду радионичког цртежа.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са својствима машинских материјала
- Упознавање са врстама и карактеристикама техничког гвожђа, челика, обојених метала и неметала
- Оспособљавање за препознавање машинских материјала
- Развијање способности за примену знања о машинским материјалима у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Својства машинских материјала	• наведе значај и поделу машинских материјала • опише хемијска својства материјала • објасни физичка и механичка својства материјала • разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала • прочита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жилавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина • препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала • испита својства материјала у лабораторији • наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде • препозна појаву и штетност корозије код металних производа • разликује начине заштите од корозије	• Значај, подела и врста машинских материјала • Хемијска својства материјала • Физичка својства материјала • Механичка својства материјала • Испитивање механичких својстава материјала • Технолошка својства материјала • Технолошка испитивања материјала • Испитивања материјала без разарања • Корозија и заштита материјала од корозије Кључни појмови: Машински материјали, хемијска, физичка, механичка и технолошка својства, корозија
Структура метала и легура	• опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала • пореди основне типове кристалних решетки код метала • дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења • опише све типове легура без цртања дијаграма и читавања састава фазе	• Аморфни и кристални материјали • Кристална грађа материјала • Процес кристализације • Кристали легура Кључни појмови: Аморфни и кристални материјали, кристализација
Техничко гвожђе	• наведе основна својства хемијски чистог железа и опише појаве при загревању и хлађењу • наведе основне својства сировог гвожђа • наведе основна својства и особине ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет • опише поступак добијања сивог лива • објасни својства и могућности примене сивог лива • препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси	• Хемијски чисто железо • Сирово гвожђе • Ливено гвожђе Кључни појмови: Гвожђе, сирово и ливено гвожђе

Челик	- наведе основна својства челика - објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика - наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика - идентификује ознаке челика по SRPS-у - наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике - опише намену најчешће коришћених врста челика - наведе врсте челика за израду цеви - познаје начин означавања челика за цеви	- Челик, својства и врсте - Означавање челика по SRPS-у - Конструкциони челици - Алатни челици - Челици за цеви Кључни појмови: Челик, ознака челика, челик за цеви
Термичка и термохемијска обрада метала	- објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава - препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења - наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде - објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде - препозна поступке термохемијске обраде - наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде	- Појам, задатак и режими термичке обраде - Жарење - Каљење - Нормализација, отпуштање и побољшавање - Термохемијска обрада Кључни појмови: Термичка обрада, каљење, жарчење, термохемијска обрада
Обојени метали	- опише разлику између лаких и тешких обојених метала - препозна означавање легуре обојених метала - наведе својства и примену основних легура бакра, алуминијума и магнезијума - препозна основне легуре према боји и специфичној густини	- Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре - Означавање легура обојених метала - Бакар и његове легуре - Алуминијум и његове легуре - Остали обојени метали и легуре Кључни појмови: Легуре бакра и алуминијума
Неметали	- познаје основне врсте неметала који се користе у инсталацијама (пластични материјали, гума, тефлон, керамика) - објасни понашање неметала при обради (механичкој, термичкој и термохемијској) - разликује врсте гумених материјала и њихове карактеристике - препозна основне врсте гумених материјала који се користе у цевним инсталацијама - препозна основне врсте пластичних материјала који се користе у цевним инсталацијама - наведе врсту неметала који се могу користити у зависности од радних параметара инсталације (температура, притисак, врста флуида)	- Гума - Пластични материјали - Тефлон - Керамика Кључни појмови: Гума, пластични материјали

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима дискутовати са ученицима о познавању материјала од којих су направљени производи и машине у њиховом окружењу.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

- Својства машинских материјала: **14 часова**
- Структура метала и легура: **6 часова**
- Техничко гвожђе: **8 часова**
- Челик: **14 часова**
- Термичка и термохемијска обрада: **8 часова**
- Обојени метали: **12 часова**
- Неметали: **8 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је први стручни предмет у првом разреду ученицима и садржаје прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити примерима из свакодневног живота. Ученике упознати са разним врстама машинских материјала. Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и хемије.

Препоруке за реализацију наставе:

- За теме својства машинских материјала и структура метала и легура користити видео презентације
- Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

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, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70				70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање способности решавања проблема равнотеже механичких модела под дејством система сила и спрегова сила
- Стицање знања о понашању механичких модела под дејством спољашњих оптерећења
- Развијање способности решавања техничких проблема
- Оспособљавање ученика за примену стечених знања у монтажи инсталација водовода, грејања и клима уређаја.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Равански систем сила и спрегова сила	- дефинише и идентификује силу као последицу међусобног деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела - дефинише систем сила и разликује различите системе сила - наведе аксиоме статике - дефинише везу, наброји врсте веза и претпостави њихове реакције - израчуна реакције веза на конкретним примерима - дефинише систем сучељених сила у равни - изврши графичко и аналитичко слагање система сучељених сила у равни - аналитички представи силу - примени графички услов и аналитичке услове равнотеже система сучељених сила на конкретним примерима - разложи силу на компоненте - објасни појам момента силе за тачку - одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова сила графичким и аналитичким поступком	- Основни појмови статике - Систем сучељних сила у равни - Аксиоме статике - Везе и реакције веза - Разлагање силе - Момент силе за тачку - Систем произвољних сила у равни - Слагање паралелних сила - Спрег и момент спрега - Теорема о паралелном преношењу силе - Редукција силе и система сила на тачку - Главни вектор и главни момент - Услови равнотеже система произвољних сила у равни Кључни појмови: сила, реакција, везе, момент силе, спрег сила
Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела	- примени аналитички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела - примени графички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела	- Тежиште - Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела Кључни појмови: тежиште линије, тежиште раванске фигуре, тежиште тела
Равански носачи	- препозна и дефинише врсте раванских носача - одреди реакције веза раванских носача - нацрта статичке дијаграме задатих раванских носача оптерећених различитим комбинацијама оптерећења	- Равански носачи - Ослонци и лежишта простих носача - Врсте носача и оптерећења - Одређивање реакција веза пуних раванских носача - Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом Кључни појмови: греда, конзола, статички дијаграм
Трење	- одреди правац, смер и интензитет силе трења клизања - одреди правац, смер и интензитет силе трења котрљања	- Трење - Врсте трења. Кулонов закон - Трење клизања и трење котрљања Кључни појмови: трење клизања, трење котрљања
Аксијална напрезања и смицања	- одреди номиналне напоне и деформације аксијално напрегнутих делова - применом Хуковог закона одреди напоне и деформације аксијално напрегнутих делова - одреди димензије аксијално напрегнутих машинских делова - одреди номиналне напоне при смицању - препозна елементе из техничке праксе који су изложени смицању (место монтаже санитарних уређаја, грејних тела, клима уређаја)	- Аксијално напрезање - Деформације, напони, дилатације - Хуков закон - Димензионисање штапа - Дозвољени напон и степен сигурности - Смицање - Напони и деформације - Хуков закон при смицању - Модул клизања Кључни појмови: напон, деформација, дилатација, степен сигурности, аксијално напрезање, смицање

Савијање и увијање	● објасни деформације и напоне при савијању (чистом савијању и савијању силама) ● објасни напоне и деформације при увијању штапа кружног попречног пресека ● препозна елементе из техничке праксе који су изложени савијању и увијању ● наведе могуће деформације делова напрегнутих на савијање ● наведе могуће деформације делова напрегнутих на увијање	● Савијање – Чисто савијање – Нормални напони – Отпорни моменти раванских пресека ● Увијање – Напони и деформације – Дијаграми момената увијања Кључни појмови: савијање, увијање, напон, деформација, момент увијања
---------------------------	--	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Равански систем сила и спрегова: **14 часова**
- Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела: **10 часова**
- Равански носачи: **16 часова**
- Трење: **4 часа**
- Аксијална напрезања и смицања: **14 часова**
- Савијање и увијање: **12 часова**

Приликом реализације ослонити се на предзнања ученика из математике и физике. Препорука је да се приликом решавања задатака првенствено користити графичка метода, а аналитичка уводи постепено. Потребно је радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака. Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем. Проблеме везивати за конкретну праксу (монтажа инсталација и елемената инсталација водовода, грејања и клима уређаја).

Избор метода и облика рада 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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	35	35			70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање основних закона и принципа електротехнике и електронике на којима се заснива рад машина и уређаја
- Упознавање конструкције, начина рада и радних карактеристика мотора, генератора, трансформатора, постројења за пренос енергије и уређаја електронике који се примењују у машинству
- Оспособљавање за мање интервенције при раду електроопreme на машинама и уређајима
- Стицање знања о основним појмовима из области електричних мерења, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду
- Развијање способности примене стечених знања у практичној настави
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Електростатика	● 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 капацитет 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 Кључни појмови: Електрицитет, електрично поље, Кулонов закон

Једносмерне струје	● објасни појам једносмерне струје ● дефинише јачину, смер електричне струје ● дефинише електричну отпорност ● објасни Омов закон ● разликује елементе електричног кола ● објасни први и други Кирхофов закон ● објасни Џулов закон ● објасни појам електричне снаге ● објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила	● 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 Кључни појмови: Електрично коло, Омов закон, Кирхофови закони
Електромагнетизам	● разликује магнетно поље и магнетну индукцију ● објасни појам магнетног флукса ● дефинише Фарадејев закон ● објасни самоиндукцију	● Појам магнетног поља ● Магнетна својства материје ● Магнетна индукција и магнетни флукс ● Електромагнетна индукција ● Електромагнетна сила ● Самоиндукција Кључни појмови: Магнетно поље, магнетна индукција, магнетни флукс
Наизменичне струје	● објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје ● наведе параметре наизменичних величина ● разликује елементе кола наизменичне струје ● опише принцип рада трансформатора	● Основни параметри наизменичних величина: – тренутна вредност, средњавредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна – фаза, учестаност, кружна учестаност) ● Елементи у колу наизменичне струје ● Отпорник у колу наизменичне струје ● Калем у колу наизменичнеструје ● Кондензатор у колу наизменичне струје ● Принцип рада трансформатора Кључни појмови: Коло наизменичне струје
Електроника	● опише образовање ПН споја ● објасни инверзну и директну поларизацију ПН споја и нацрта и објасни струјно – напонску карактеристику ПН споја ● наброји пробоје ПН споја ● наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену ● нацрта и објасни основна електронска кола са диодама ● опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитором ● наведе карактеристике транзистора ● објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима ● опише принцип рада регулатора и сервопогона	● Вакуум у електричном и магнетном пољу ● Катодна цев. Полупроводници ● ПН спој ● Диоде ● Транзистори ● ФЕТ ● Мосфет ● Тиристори ● Интегрисана кола (врсте и принцип рада) ● Исправљачи. (врсте и принцип рада) ● Стабилизатори напона ● Појачивачи, примена. ● Електронски генератори, врсте и примена ● Основна логичка кола у аутоматици и рачуној техници. ● Меморије, врсте и примена ● Микропроцесори и примена ● Основне сметње и њихово отклањање ● Индустијски рачунари, врсте, принцип рада, примена ● Регулатори серво погона, принцип рада и примена Кључни појмови: Полупроводници, микропроцесори, индустријски рачунари
Електричне машине и уређаји	● опише принцип рада и примену асинхроних мотори ● објасни обртно магнетно поље ● опише принцип рада и примену синхроних мотори ● опише рад генератора једносмерне струје ● објасни принцип рада и примену комутаторне машине ● објасни принцип рада и примену серво мотора ● опише принцип рада и примену корачних мотора ● објасни принцип рада и примену: – прекидача и растављача – осигурача – склопке – биметалних релеја – механичке кочнице – тахогенератора - оптичких и индуктивних давача позиције ● чита електричне схеме ● пушта у рад асинхрони мотор ● монтира елементе електроопreme	● Асинхрони мотори (врсте, принцип рада и примена ● Обртно магнетно поље ● Пуштање у рад, регулација брзине и промена смера асинхроног мотора ● Синхроне машине, принцип рада ● Генератори и мотори једносмерне струје. Принцип рада и примена ● Комутаторне машине. Примена ● Прекидачи и растављачи (принцип рада и примена) ● Крајњи прекидачи и сензори ● Символи и читање електричних схема Кључни појмови: Мотори, генератори, прекидачи, сензори
Заштита од удара струје	● схвати опасност од удара струје ● наброји најважнија дејства струје ● наброји начине заштите човека од удара струје ● примењују мере заштите на раду	● Утицај електричне струје на човека ● Опасност од удара струје ● Мере заштите на раду ● Пружање прве помоћи Кључни појмови: Струјни удар

Електрична мерења	● познаје мерне инструменте и прибора, као и начин њихове употребе ● рачуна грешке при мерењу, апсолутну и релативну угрешку ● разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте ● на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, читавање и прикључивање ● одређује редослед радњи приликом мерења ● мери једносмерни напон и струју ● мери отпорност ● мери снагу ● мери наизменични напон и струју ● читава мерену вредност код аналогних и дигиталних мерних инструмената	● Основе електричних мерења ● Рачун грешака ● Мерење једносмерног напона и струје ● Мерење отпорности омметром ● Мерење отпорности код редне, паралелне и мешовите везе отпорника ● Провера Омовог закона ● Провера првог Кирхофовог закона ● Провера другог Кирхофовог закона ● Мерење снаге и отпорности помоћу амперметра и волтметра ● Мерење наизменичног напона и струје Кључни појмови: Мерења у електротехници
-------------------	--	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу (35 часова) у специјализованој учионици, при чему се одељење не дели на групе и вежбе (35 часова) у у специјализованој учионици, при чему се за остваривања програма одељење дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Електростатика (2)
- Једносмерне струје (8)
- Електромагнетизам (4)
- Наизменичне струје (8)
- Електроника (14)
- Електричне машине и уређаји (4)
- Заштита од струјног удара (2)
- Електрична мерења (28).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и математике. 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, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: ТЕХНИЧКА ФИЗИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са својствима течности и врстама струјања
- Упознавање са топлотном енергијом и разменом топлотне енергије
- Развијање способности за примену закона хидраулике и термодинамике у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у хидраулику	По завршетку теме ученик ће бити у стању да: ● дефинише основни задатак и улогу хидраулике као научне дисциплине ● наведе поделу хидраулике ● представи примену хидраулике на примеру из праксе	● Историјски развој. ● Подела и примена хидраулике. Кључни појмови: Хидраулика

Физичка својства течности	● разликује физичка својства течности ● објасни утицај температуре на вискозност ● наведе значај капиларности ● опише механичку и хемијску стабилност течности	● Густина. ● Стишљивост. ● Вискозност. ● Утицај температуре на физичка својства флуида. ● Капиларност. ● Механичка и хемијска стабилност. Кључни појмови: Густина, искозност, стишљивост
Хидростатика	● објасни значење хидростатичког притиска ● дефинише основне законе хидростатике ● наведе јединице за мерење притиска ● опише уређаје за мерење притиска ● објасни дејство силе потисак на примеру из свакодневног живота и машинске праксе	● Појам притиска, врсте притиска и еквипритисне површи. ● Хидростатички притисак. ● Паскалов закон. ● Спојени судови. ● Јединице за мерење притиска. ● Уређаји за мерење притиска. ● Силе притиска које делују на равне површи. ● Сила потиска. Кључни појмови: Хидростатички притисак, сила притиска и сила потиска
Хидродинамика	● разликује врсте кретања течности ● објасни једначину континуитета ● објасни Бернулијеву једначину ● дефинише проток ● објасни начин мерења и читавања протока течности ● дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава)	● Струјање течности, подела, примена. ● Струјница, трајекторија, струјно влакно и струјна цев. ● Режији струјања, ламинарно турбулентно. ● Проток и средња брзина. ● Уређаји за мерење протока. ● Једначина континуитета. ● Бернулијева једначина. ● Отпори струјања течности. ● Хидраулички удар, настанак, последице и ублажавање. ● Кавитација. ● Истицање течности кроз отворе и наглавке. Кључни појмови: Ламинарно и турбулентно струјање, проток, једначина континуитета, Бернулијева једначина, хидраулични удар
Увод у термодинамику	● дефинише основни задатак и улогу термодинамике као научне дисциплине ● објасни појам термодинамичког система	● Предмет, метод и значај термодинамике. ● Термодинамички систем и околина. Кључни појмови: Термодинамика, термодинамички систем
Величине стања, термодинамички закони и процеси	● дефинише основне величине стања (притисак, температура и запремина) ● дефинише термодинамичке процесе ● дефинише појмове: количина топлоте, унутрашња енергија, специфични топлотни капацитет и енталпија ● познаје 1. и 2. закон термодинамике и ентропију	● Основне величине стања. ● Једначина стања. ● Термодинамички процес. ● Равнотежни и неравнотежни процеси. ● Унутрашња енергија и енталпија. ● Механички рад (запремински и технички). ● Топлота. ● Први закон термодинамике за затворене и отворене системе. ● Специфични топлотни капацитет. ● Ентропија. ● Повратни и неповратни процеси. ● Други закон термодинамике. Кључни појмови: Величине стања, унутрашња енергија, енталпија, ентропија, топлота, механички рад, први и други закон термодинамике
Идеални гас и мешавине идеалних гасова	● објасни појмове идеалан гас, идеалан циклус ● разликује идеалне и реалне гасове ● објасни и примени једначину стања идеалног гаса ● објасни промене стања идеалног гаса ● објасни основне гасне законе	● Једначина стања идеалног гаса. ● Политропске промене стања идеалног гаса. ● Пригушивање. ● Дефинисање састава мешавине идеалних гасова. ● Једначина стања мешавине. Кључни појмови: Идеални гас, промене стања идеалног гаса, мешавине идеалних гасова
Реални гасови и паре	● објасни појам реалног гаса ● прикаже процес настајања паре у p-v дијаграму ● наведе величине стања водене паре ● користи таблице и дијаграме за водену пару	● Појам реалног гаса. ● Приказ процеса настајања паре у p-v дијаграму ● Величине стања водене паре. ● Таблице и дијаграми за водену пару. Кључни појмови: Реалан гас, водена пара, дијаграм и таблице за водену пару
Мешавине паре и идеалног гаса	● објасни појам влажног ваздуха ● наведе промене стања влажног ваздуха ● користи h- x дијаграм за влажан ваздух	● Влажан ваздух, h- x дијаграм за влажан ваздух. ● Промена стања влажног ваздуха Кључни појмови: Влажан ваздух, h-x дијаграм
Простирање топлоте	● наведе начине простирања топлоте (провођење, прелаз, пролаз топлоте и зрачење) ● повезује начине простирања топлоте са примерима из праксе	● Начини простирања топлоте. ● Провођење топлоте. ● Прелаз топлоте. ● Пролаз топлоте. ● Зрачење топлоте. Кључни појмови: Провођење, прелаз, пролаз, зрачење
Размењивачи топлоте	● наведе врсте размењивача топлоте ● објасни примену размењивача топлоте у системима за грејање и климатизацију	● Врсте размењивача топлоте. ● Рекуперативни размењивачи топлоте ● Регенеративни размењивачи топлоте Кључни појмови: Рекуперативни размењивач, регенеративни размењивач топлоте

Претварање топлоте у механички рад	● познаје принцип рада топлотних уређаја и претварања енергије ● наведе основне кружне процесе у термодинамици ● објасни врсту кружног процеса код топлотних постројења	● Кружни процеси – основни појмови. ● Карноов кружни процес. ● Кружни процеси топлотних постројења. Кључни појмови: Кружни процес, Карноов кружни процес
Левокретни кружни процеси	● објасни левокретни кружни процес ● наведе примену левокретног кружног процеса у расхладном постројењу	● Кружни процес у расхладном постројењу и тоplotној пумпи ● Коефицијент хлађења ● Коефицијент грејања. ● Радни флуиди и основни елементи расхладног постројења. Кључни појмови: Левокретни кружни процес, коефицијент хлађења, коефицијент грејања

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима ученике упознати са основним појмовима из хидраулике и термодинамике.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

- Увод у хидраулику: **2 часа**
- Физичка својства течности : **2 часа**
- Хидростатика: **9 часова**
- Хидродинамика: **15 часова**
- Увод у термодинамику: **2 часа**
- Величине стања, термодинамички закони и процеси: **9 часова**
- Идеални гас и мешавине идеалних гасова: **4 часа**
- Реални гасови и паре: **5 часова**
- Мешавине паре и идеалног гаса: **4 часа**
- Простирање топлоте: **6 часова**
- Размењивачи топлоте: **3 часа**
- Претварање топлоте у механички рад: **3 часа**
- Левокретни кружни процеси: **6 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је ученицима први стручни предмет у другом разреду и садржаје прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити видеопрезентацијама и примерима из свакодневног живота.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике из основне школе. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70				

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе и машинске делове, познаје принципе њиховог функционисања и намену
- Упознавање ученика са основама прорачуна и димензионисања машинских делова
- Оспособљавање ученика да примене стечена знања у поступку инсталирања водовода, грејања и климатизације
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандардизација и толеранције	● објасни разлику између машинских делова и машинских елемената ● препозна различите врсте машинских делова и елемената ● препозна стандардне машинске делове и елементе ● користи каталоге стандардних машинских делова и елемената ● разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања ● објасни ознаку налегања ● објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон	● Машински део и машински елемент ● Стандарди и стандардизација машинских елемената ● Толеранције и налегања ● Номинални напони и концентрација напона ● Степен сигурности Кључни појмови: машински део, машински елемент, стандард, толеранција, налегање, напон, напрезање, степен сигурности
Раздвојиви и нераздвојиви спојеви	● разликује врсте навоја ● објасни ознаку навоја ● разуме основе прорачуна завртањских веза ● препозна различите врсте заковица ● разуме основе прорачуна закованих спојева ● препозна различите врсте заварених спојева ● разуме основе прорачуна заварених спојева ● наведе врсте опруга ● објасни примену опруга у машинској пракси	● Раздвојиве везе – врсте, подела и осигурање навојних спојева ● Нераздвојиве везе – заковани спојеви, – заварени спојеви ● Пресовани спојеви ● Опруге Кључни појмови: спојеви, раздвојива веза, нераздвојива веза, завојница, навој, завртањ, навртка, заковица, опруга
Елементи цевовода и арматуре	● наведе основне врсте и намене цевовода ● објасни принцип функционисања цевних затварача ● објасни улогу компензационих и ослоних елемената цевовода ● наведе основне делове цевне арматуре (вентили, засуни, славине, разводници, поклопци) ● објасни улогу компонената цевне арматуре ● објасни појам компензационих цеви (компензатора) ● објасни различите поступке за формирање цевне арматуре ● објасни правилно формирање заптивног споја ● препозна основне начине површинске заштите и изолације цевних водова ● препозна различите врсте опруга ● објасни правилну уградњу опруга	● Цеви цевоводних система ● Цевни затварачи ● Елементи закомпензацију дилатација и ослањање цевовода ● Цевна арматура (вентили, засуни, славине, разводници, поклопци) ● Заптивни спој ● Површинска заштита и изолација цевних водова ● Компензационе цеви Кључни појмови: цевовод, вентил, славина, прикључак
Елементи обртног кретања	● разликује намену осовина и вратила ● разуме основе прорачуна осовине и вратила ● изврши правилан избор клина ● разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње ● објасни означавање лежаја ● разликује врсте спојнице (наброји врсте спојнице, објасни њихову улогу и опише начине спајања)	● Осовине и вратила ● Клинови ● Клизни и котрљајни лежаји ● Спојнице Кључни појмови: осовина, вратило, лежај, спојница, клин
Преносници снаге	● разликује врсте преносника снаге и њихове елементе ● препозна врсту зупчастог пара ● објасни основне геометријске и кинематске величине цилиндричног зупчастог пара ● објасни ланчани пар ● објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање)	● Фрикциони преносници ● Зупчасти преносници ● Ремени и ланчани преносници Кључни појмови: преносник, зупчасти пар, фрикциони пренос, ланчани, пренос, ремени пренос, зупчаник, ланац, ланчаник, ременица, каиш

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандардизација и толеранције: **14 часова**
- Раздвојиви и нераздвојиви спојеви: **20 часова**
- Елементи цевовода и арматуре: **16 часова**
- Елементи обртног кретања: **10 часова**
- Преносници снаге: **10 часова**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике, техничке механике, машинских материјала. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70				70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са основним карактеристикама различитих поступака спајања материјала
- Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде на универзалним машинама алаткама

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у технологију обраде	● објасни појам технологије обраде ● објасни појам обрадног система ● наведе разлике између припремке, обрадка, израдка, готовог дела ● наведе поделу метода обраде	● Појам технологије обраде ● Припремак, обрадак, израдак, готов део ● Класификација поступака обликовања и обраде Кључни појмови: Технологија, Обрада
Ливење	● објасни поступак ливења, основне појмове ● наведе материјале за ливење ● објасни улогу пешчаних калупа и језгара у процесу ливења ● наведе ливачке алате и прибор ● објасни остале поступке ливења: – Гравитационо ливење – Ливење у металним калупима – Ливење под притиском – Центрифугално ливење – Прецизно ливење – Ливење у шкољкастим калупима – Непрекидно ливење – Ливење у вакууму ● објасни завршне радове при ливењу ● наведе операције контроле одливака ● наведе могуће грешке на одливцима	● Основни појмови о ливењу ● Својства материјала за ливење ● Поступци ливења ● Пешчани калупи, језгра ● Ливачки алати и прибор ● Гравитационо ливење ● Ливење у металним калупима ● Ливење под притиском ● Центрифугално ливење ● Прецизно ливење ● Ливење у шкољкастим калупима ● Непрекидно ливење ● Ливење у вакууму ● Завршни радови при ливењу ● Контрола и грешке на одливцима Кључни појмови: поступци ливења, материјали

Обликовање деформисањем	● објасни основне карактеристике обраде деформисањем ● објасни разлике између еластичних и пластичних деформација ● наведе врсте пећи за загревање ● објасни основне карактеристике поступка пресовања и ковања ● објасни обраду истискивањем ● наведе основне карактеристике обраде ваљањем ● објасни израду шавних цеви ● објасни израду бешавних цеви ● објасни обраду вучењем: израда жица и цеви	● Карактеристике обраде деформисањем ● Област еластичности и пластичности ● Обрада у хладном и топлом стању ● Пећи за загревање ● Обрада пресовањем ● Ковање ваљањем ● Обрада истискивањем ● Обрада ваљањем ● Израда цеви ● Обрада вучењем (извлачењем) Кључни појмови: врсте деформација, еластичност, пластичност, цеви
Обрада резањем	● објасни методе формирања површине при обради резањем ● објасни начин формирања струготине и њене врсте ● наведе силе и температуре резања ● објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање ● објасни основне карактеристике обраде одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем ● наведе елементе режима обраде резањем ● објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине ● наведе врсте алата ● опише геометрију алата ● наведе врсте помоћних прибора	● Методе формирања површине при обради резањем ● Процес настајања струготине ● Врсте струготине ● Силе и температуре резања ● Средства за хлађење и подмазивање ● Обрада одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем ● Елементи режима обраде ● Врсте кретања на универзалним машинама алаткама у циљу формирања струготине ● Врсте алата и њихова геометрија ● Материјали резних алата ● Врсте помоћних прибора Кључни појмови: стругодина, режим обраде
Обрада спајањем	● наведе врсте спајања ● објасни разлику између раздвојивих и нераздвојивих веза ● препозна могућности спајања применом различитих врста веза на цевним инсталацијама ● наведе различите врсте навојних веза ● опише и објасни поступак спајања навојним везама ● наведе различите врсте нераздвојивих веза ● опише и објасни РЕЛ поступак заваривања ● опише и објасни МИГ-МАГ поступак заваривања ● опише и објасни ТИГ поступак заваривања ● опише и објасни поступак тврдог лемљења ● опише и објасни поступак лепљења ● опише и објасни поступак специјалног спајања („пеплање“) ● наведе завршне радове при формирању нераздвојивих веза ● опише поступке контроле споја ● наведе могуће грешке при формирању нераздвојивих веза	● Спајање материјала ● Раздвојиве и нераздвојиве везе ● Спајање делова навојним везама ● Основе заваривања ● Поступци заваривања – РЕЛ, МИГ, МАГ, ТИГ ● Спајање делова тврдим лемљењем ● Спајање делова лепљењем ● Специјални поступци спајања ● Завршни радови, контрола и грешке при формирању нераздвојивих веза Кључни појмови: Вијчана веза, Лемљење, Заваривање

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Увод у технологију обраде (4 часа)
- Ливење (10 часова)
- Обликовање деформисањем (16 часова)
- Обрада резањем (10 часова)
- Обрада спајањем (30 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике. 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.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: ЦЕВНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И САНИТАРНИ УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	105				105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са елементима цевних инсталација у системима водовода, канализације, грејања и климатизације
- Оспособљавање за избор материјала и готових елемената за уградњу и његово рационално коришћење
- Упознавање са врстама санитарних уређаја и санитарне арматуре
- Развијање способности решавања проблема техничке природе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 105 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови о цевним инсталацијама	● објасни сврху и значај цевних инсталација ● наведе поделу цевних инсталација ● наведе критеријуме избора система и уређаја ● препознаје ризике и опасности при постављању цевних инсталација ● разуме неопходност примене мера заштите на раду са инсталацијама	● Сврха и значај цевних инсталација ● Подела цевних инсталација ● Критеријуми избора система и уређаја (естетски, хигијенски, економски и безбедносни) ● Мере заштите на раду са инсталацијама Кључни појмови: инсталације, цеви, заштита на раду
Техничка документација	● разликује симболе обележавања појединих елемената инсталација ● препознаје елементе техничке документације ● препознаје приказе на радној и пројектној документацији ● разуме значај стандардизације елемената цевне инсталације	● Упознавање симбола обележавања појединих елемената инсталација ● Упознавање техничке документације ● Читање радне и пројектне документације ● Обележавање по стандарду Кључни појмови: симболи, документација, цртеж, пројекат, стандард
Цевне инсталације у водоводу и канализацији	● наведе врсте водоводних и канализационих цеви ● наведе критеријуме које цеви треба да испуњавају ● разликује цевне затвараче и могућности њихове примене ● наведе елементе цевне арматуре ● препозна заптивне елементе и материјале ● објасни ознаку и пропис за изградњу в/к инсталације ● опише поступак постављања водоводних цеви ● опише поступак постављања канализационих цеви ● наведе поступке заштите водоводних цеви од корозије, електричне струје, хемијски агресивних материја ● опише процедуру испитивања водоводне мреже пре пуштања у рад ● објасни поступак монтаже главног вода ● објасни поступак прикључивања главног вода на главни вод ● објасни улогу и значај ревизионих отвора и каскада	● Врсте водоводних и канализационих цеви према материјалу, намени, облику и димензијама ● Критеријуми које цеви треба да испуне (притисак, антикорозивност и сл.) ● Цевни затварачи (врсте и примена) ● Цевне арматуре и елементи ● Заптивни материјал ● Упознавање ознака по стандарду и важећих прописа за изградњу водовода и канализације ● Проучавање пројектне документације за водоводну мрежу ● Начин полагања, заптивање цеви од челика, бетона, азбеста и пластичних маса ● Улога и значај противпожарних хидраната ● Начин уграђивања водоводних инсталација за топлу воду зависно од места и услова рада ● Преглед и испитивање водоводне мреже при повишеном притиску ● Заштита водоводних цеви од корозије, електричне струје, хемијски агресивних материја ● Начин монтаже главног вода са прикључком и прикључењемна вертикалне водове ● Начин монтаже вертикала, спајање и заптивање ● Заштита канализационих цеви од механичких оштећења, електричне струје и агресивних хемијских материја ● Ревизиони отвори, каскаде и проветравање због избегавања гасова у мрежи Кључни појмови: водовод, канализација, притисак, арматуре, заптивке, стандарди
Цевне инсталације у системима грејања	● наведе врсте цеви у системима грејања ● објасни услове које цеви треба да испуне ● разликује цевне елементе, прикључке, фитинг ● наведе врсте цевних затварача који се употребљавају у системима грејања ● препознаје ризике и опасности при постављању, експлоатацији и одржавању цевних инсталација ● наведе заштитне мере на раду са инсталацијама грејања ● разликује носаче елемената система грејања	● Врсте цеви у систему грејања према материјалу, изради, намени и облику ● Услови које цеви треба да испуне (састављање, притисак и сл.) ● Цевни елементи (права и коса рачва, лук, колено, редукциона цев, компензациона цев, елементи за спајање војнице за цеви, носачи цеви, цевни прикључци, „фитинг” и сл.) ● Цевни затварачи (пролазни, неповратни вентили, засуни, славине, сепаратори паре, вентил за мешање, трокраки вентил и сл.) ● Мере заштите на раду са инсталацијама у системима грејања ● Носачи цеви Кључни појмови: грејање, прикључци, фитинг, вентили, славине
Цевне инсталације клима уређаја	● наведе врсте цеви које се користе код клима уређаја ● објасни услове које треба да испуни цевна инсталација клима уређаја ● наведе радне флуиде цевних инсталација клима уређаја ● објасни значај и улогу изолације цевних водова код клима уређаја ● наведе врсте материјала за изолацију ● наведе заштитне мере при раду са цевном инсталацијом клима уређаја	● Врсте цеви према материјалу, изради, намени и облику. ● Услови које цеви треба да испуне ● Радни флуиди ● Изолација цевних водова код клима уређаја ● Заштитне мере Кључни појмови: клима, флуид

Санитарни уређаји	● објасни улогу санитарних уређаја у домаћинству ● наведе поделу санитарних уређаја ● опише купатилске санитарне уређаје ● објасни начин постављања купатилских санитарних уређаја ● опише кухињске санитарне уређаје ● објасни начин постављања кухињских санитарних уређаја ● наведе врсте санитарне арматуре ● објасни начин постављања санитарне арматуре ● прати трендове санитарне галантерије	● Појам, подела и улога санитарних уређаја ● Купатилски санитарни уређаји (бојлер, WC шоља и водокотлић, лавабо, када, туш кабина) ● Кухињски санитарни уређаји (бојлер, славина, славина са филтером) ● Санитарна арматура (сливници, сифони, прикључци за машинир за прање веша и судове, батерије за топлу и хладну воду) ● Трендови санитарне галантерије Кључни појмови: санитарни уређај, санитарна арматура
--------------------------	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету. На првим часовима дискутујете са ученицима о начинима на који на савремене начине транспортују течности у системима водовода, грејања и климатизације, као и на који начин се врши одлагање фекалних материја и опасних флуида.

Препоручени број часова по темама:

- Основни појмови о цевним инсталацијама: **6 часова**
- Техничка документација: **6 часова**
- Цевне инсталације у водоводу и канализацији: **27 часова**
- Цевне инсталације у системима грејања: **27 часова**
- Цевне инсталације клима уређаја: **18 часова**
- Санитарни уређаји: **21 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања и разумевања. Садржаје употпунити примерима и ситуацијама из свакодневног живота. Ученицима представити предмет као један од кључних за њихов будићи позив, непрестано наглашавајући његову важност и одговорност коју носи са собом.

За часове свих тема користити методе активно оријентисане наставе и ученике поставити у улогу одређеног сектора у овим институцијама. Користити методе играња улога, тако да ученике поделите у тимове и појединце који ће да симулирају рад појединих сектора или функције у радним организацијама. Кроз семинарске радове обрадити са ученицима важност појединих сектора и позиција у јавним предузећима, као и у приватном сектору. Пожељно је организовати посете предузећима чије су делатности везане за ове секторе, и заједно са ученицима обавити разговоре са руководиоцима, планерима и извођачима радова.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: ГРЕЈАЊЕ И КЛИМА УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	62	0	0	0	62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са уређајима за грејање и климатизацију
- Упознавање основних елемената уређаја за грејање и климатизацију
- Развијање способности за примену стечених знања у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **62 часа**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у грејање и климатизацију	● наведе термичке услове угодности ● објасни појам грејања и климатизације ● наведе разлику између грејања и климатизације	● термички услови угодности ● Грејање ● Климатизација Кључни појмови: Грејање, климатизација

Уређаји за грејање	● објасни значај и историјат грејања ● наведе савремене начине грејања ● објасни принцип рада уређаја за централно грејање ● објасни карактеристике етажног, класичног и даљинског грејања	● Локални уређаји за грејање ● Централни уређаји за грејање ● Етажно грејање ● Класично централно грејање ● Даљинско грејање Кључни појмови: Локални уређаји за грејање, централни уређаји за грејање
Системи топловодног централног грејања и елементи система	● наведе основне елементе система топловодног централног грејања ● наведе топлотне изворе у систему централног грејања ● опише врсте, главне делове и начин рада котлова ● опише врсте, главне делове и начин рада соларног колектора ● опише врсте, главне делове и начин рада топлотне подстанице ● опише врсте, главне делове и начин рада топлотне пумпе ● наведе врсте централног грејања у зависности од цевног развода ● опише врсте грејних тела ● наведе врсте експанзионих судова, и место њиховог постављања ● објасни појам пумпе и опише принцип рада ● наведе врсте цеви и цевних арматура ● објасни значај и примену топлотне и звучне изолације	● Топлотни извори: - котао - соларни колектор – топлотна подстаница – топлотна пумпа ● Цевни развод: – централно грејање са природном циркулацијом – централно грејање са принудном циркулацијом – једноцевни систем централног грејања – двоцевни систем централног грејања (горњи и доњи развод) ● Грејна тела: – радијатори – цевни регистри – панели – вентилатор-конвектори ● Експанзионих судова: – Отворени експанзионих суд – Затворени експанзионих суд ● Пумпе ● Арматура – запорна – мерна и регулациона – сигурносна ● Топлотна и звучна изолација Кључни појмови: Котао, соларни колектор, топлотна пумпа, топлотна подстаница, цевни развод, грејно тело, експанзионих суд, пумпа, арматура
Системи за топлу потрошну воду	● наведе врсте постројења за топлу потрошну воду ● разуме разлику између појединачног и централног постројења ● објасни процес рециркулације топле санитарне воде	● Задатак снабдевања и захтеви за снабдевање ● Појединачна постројења ● Централна постројења ● Рециркулација топле санитарне воде Кључни појмови: Санитарна топла потрошна вода, рециркулација воде
Уређаји за климатизацију	● објасни појам климатизације ● наведе основне елементе локалног уређаја за климатизацију ● објасни термодинамички процес у клима уређају (начин рада) ● опише начин монтирања клима уређаја ● наведе врсте расхладних флуида ● познаје еколошке захтеве у климатизацији	● Увод у климатизацију ● Уређаји за климатизацију ● Локални уређаји за климатизацију – компактни – сплит системи – мулти сплит системи ● Елементи локалног уређаја за климатизацију – компресор – кондензатор – испаривач – термоекспанзионих вентил – филтери ● Расхладни флуиди Кључни појмови: Уређај за климатизацију, сплит систем, компресор, кондензатор, испаривач, термоекспанзионих вентил

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове теоријске наставе са целим одељењем. На првим часовима ученике упознати са основним појмовима грејања и климатизације.

Облици наставе: Теоријски часови

Место реализације наставе: Сви часови се реализују у стандардној учионици

Препоручени број часова по темама:

● Увод у грејање и климатизацију: **2 часа**

● Уређаји за грејање: **6 часа**

● Елементи система за топловодно централно грејање: **30 часова**

● Системи за топлу потрошну воду: **8 часова**

● Уређаји за климатизацију: **16 часова**

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисана глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Ово је стручни предмет чији садржаји треба да ученицима развију интересовање за будућу струку и што квалитетније ангажовање на практичној настави. Садржаје употпунити примерима разних система грејања и климатизације са посебним акцентом на савремена ефикасна решења.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских елемената и технике физике.

Препоруке за реализацију наставе:

- За тему уређаји за грејање размотрити и анализирати конкретна решења (грејање школе, грејање стамбених ученичких простора)
- За тему системи топловодног централног грејања и елементи система користити систем грејања школе са свим елементима и видеопрезентације шема свих актуелних система
- За тему уређаји за климатизацију користити конкретан уређај са свим елементима
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

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, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I		62			62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapošljavanje)
- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме
- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу
- Развијање основе за континуирано учење
- Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Предузетништво и предузетник	• наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења • наведе карактеристике предузетника • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници	• Појам, развој и значај предузетништва • Профил и карактеристике успешног предузетника • Мотиви предузетника • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција Кључни појмови: предузетништво, предузетник, предузимљивост, иновативност
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	• примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја • препозна садржај и значај бизнис плана • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања • самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана	• Трагање за пословним идејама • Процена пословних могућности за нови пословни подухват • SWOT анализа • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела • Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност) • Рад на терену-истраживање тржишта • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју Кључни појмови: идеја, SWOT анализа, бизнис план, маркетинг, тржиште

Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	• наведе особине успешног менаџера • објасни основе менаџмента услуга/производње • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника) • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације • користи гантограм • објасни значај информационалних технологија за савремено пословање • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју • самостално сачини или попуни основну пословну документацију	• Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) • Појам и врсте трошкова, цена коштања • Инвестиције • Преломна тачка рентабилности • Менаџмент производње -управљање производним процесом/услугом • Управљање људским ресурсима • Управљање временом • Инжењеринг вредности • Информационе технологије у пословању • Правни аспект покретања бизниса Кључни појмови: менаџмент, менаџер, трошкови, инвестиције, рентабилност, производни процес, људски ресурси, информационе технологије
Економија пословања, финансијски план	• састави биланс стања на најједноставнијем примеру • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру • наведе могуће начине финансирања сопствене делатности • се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника • презентује финансијски план за своју бизнис идеју	• Биланс стања • Биланс успеха • Биланс токова готовине (cash flow) • Извори финансирања • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву • Припрема и презентација финансијског плана Кључни појмови: биланс, финансије, приход, расход, институције, инфраструктура
Ученички пројект-презентација пословног плана	• самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво	• Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија Кључни појмови: идеја, бизнис план

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у учионици/кабинету. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Предузетништво и предузетник **6 часова вежби**
- Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **12 часова вежби**
- Управљање и организација **24 часова вежби**
- Економија пословања **12 часова вежби**
- Ученички пројект–презентација пословног плана **8 часова вежби**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из практичне наставе.

Препоруке за реализацију наставе

Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику.

Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабирају најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

Управљање и организација:

Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.

Економија пословања, финансијски план:

Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања. Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова. Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

Ученички пројект-презентација пословног плана:

Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point –у.

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs, www.sme.gov.rs и други).

Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...

Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	0	0	210	60	0	270
II	0	0	420	60	0	480
III	0	0	558	90	0	648

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА				УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	0	0	210	60	0	270
II	0	0	0	60	420	480
III	0	0	0	90	558	648

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за примену мера безбедности и здравља на раду
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета
- Оспособљавање ученика за самостално оцртавање, обележавање, стезање и придржавање радних предмета
- Оспособљавање ученика за самостално руковање алатом и прибором за ручну обраду
- Оспособљавање ученика за самосталну обраду сечења и одсецања материјала
- Оспособљавање ученика за самостално обликовање цеви и профила
- Оспособљавање ученика за самостално турпијање
- Упознавање и примена алата и прибора за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза
- Оспособљавање ученика да самостално врши обраду бушењем, проширивањем и упуштањем
- Оспособљавање ученика за формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)
- Оспособљавање ученика за самостално спајање материјала лепљењем и лемљењем
- Оспособљавање ученика за самостално спајање материјала ручним електролучним заваривањем и пеглањем
- Оспособљавање ученика за самостално гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење
- Оспособљавање ученика за самостално монтирање санитарних уређаја
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу водоводних инсталација
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу инсталација за грејање
- Оспособљавање ученика за самосталну монтажу клима уређаја

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1	Безбедност и здравље на раду	12
2	Мерење и контролисање	30
3	Оцртавање, обележавање, прибор за стезање	36
4	Алат и прибор за ручну обраду	66
5	Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање	66
6	Настава у блоку	60

Разред: други

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза	50
2.	Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)	56
3.	Спајање материјала лепљењем и лемљењем	62
4.	Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем	86
5.	Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење	74
6.	Монтажа санитарних уређаја	92
7.	Настава у блоку	60

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Монтажа инсталације водовода	186
2.	Монтажа инсталације грејања и топле потрошне воде	186
3.	Постављање клима уређаја	186
4.	Настава у блоку	90

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

Разред: први

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Безбедност и здравље на раду	- примењује мере заштите на раду - правилно користи средства заштите на раду - одржава заштитна средства и опрему у исправном стању - примењује прописе из области заштите околине и радне средине - поштује технолошку и радну дисциплину на радном месту	- Радно место, средства за рад, средства и опрема за личну заштиту, превенција, опасности и ризици на радном месту - Закон о безбедности и здрављу на раду - Правилник о опреми и поступку за пружање прве помоћи и организовању службе спасавања у случају незгоде на раду - Ризици у процесу рада и мере за отклањање истих - Обавезни прегледи и провера опреме за рад - Професионална обољења и болести у оквиру образовног профила Кључни појмови: ризици на раду, мере заштите
Мерење и контролисање	- демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, профила и облика, температуре и притиска - правилно рукује мерним прибором, алатима и предметом рада - измери и контролише предмет рада - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - користи техничко – технолошку документацију - примени правила одржавања и чувања мерног прибора	- Задатак и дефиниција мерења и контроле - Методе и грешке мерења - Подела мерила - Поступак мерења и контролисања дужинских мера - Поступак мерења и контролисања углова, профила и облика - Поступак мерења и контролисања профила и облика - Поступак мерења и контролисања температуре - Поступак мерења и контролисања притиска - Израда мерних листа контроле - Чување и одржавање мерног прибора Кључни појмови: Поступци мерења, поступци контролисања
Оцртавање, обележавање, прибор за стезање и придржавање	- одабере прибор за оцртавање и обележавање - одабере алат и прибор за стезање и придржавање - демонстрира поступке: оцртавања и обележавања - демонстрира поступак оштрења алата за оцртавање и обележавање - демонстрира поступке стезања и придржавања предмета рада – обратка - контролише тачност поступка оцртавања и обележавања на предмету рада – израдак - користи техничко – технолошку документацију - примени правила одржавања и чишћења алата и прибора	- Алат и прибор за оцртавање (плоча за оцртавање, игле, обележачи, шестари, призме, слова, бројеви...) - Остали прибор за оцртавање: мерни лењери и летве, помична мерила, дубиномери, висиномери, угаоници са ослонцем и за центрисање, угломери, шаблони, менгеле, чекићи итд. - Задатак и значај стезања и придржавања при обради - Правила стезања и подела прибора за стезање и придржавање - Стеге - Оштрење алата за оцртавање и обележавање - Мере заштите на раду Кључни појмови: Оцртавање, обележавање
Алат и прибор за ручну обраду	- изабере алат и прибор који се користи при ручној обради материјала у зависности од врсте посла који се обавља - правилно опреми радно место потребним алатом и прибором - примени правила чувања, одржавања и чишћења алата и прибора - правилно користи средства заштите на раду	- Алат за ручну обраду: ручне тестере, разне врсте турпија, гарнитуре урезника и нарезника, брусне плоче, ручне бруснице, разне врсте бургија, упуштачи, развртачи, бушилице, маказе, чекићи, секачи, гребачи, гарнитуре кључева, одвијачи разних величина , клешта за различите намене, хефталице, спајалице и други алати - Правила правилног размештања алата и прибора на радном месту - Чување, одржавање и алата, прибора и радног места - Мере заштите на раду Кључни појмови: ручна обрада, алати за ручну обраду

Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање	● изабере машину, алат и прибор за сечење и одсецање ● изводи оштрење резног алата за сечење и одсецање ● изводи поступке исправљања материјала ● изводи поступке савијања цеви и профила у топлом и хладном стању ● демонстрира поступке турпијања равних, облих, унутрашњих и спољашњих површина ● измери и контролише радни комад ● користи техничко – технолошку документацију ● оцењује властити рад ● примењује мере заштите на раду	● Машине, алат и прибор за сечење и одсецање ● Рад чекићем, рад секачем, одсецање секачем ● Сечење маказама ● Сечење ручном тестером ● Сечење машинским тестерама ● Сечење ручном електричном брусилцом ● Оштрење резног алата за одсецање ● Ручно и машинско исправљање ● Савијање цеви у топлом и хладном стању ● Савијање и обликовање профила ● Врста и подела турпија, одржавање турпија ● Техника турпијања различитих површина ● Машине за турпијање ● Израда радних предмета према техничко – технолошкој документацији ● Мере заштите на раду Кључни појмови: поступак сечења, поступак савијања
Настава у блоку	● напише дневник рада ● демонстрира поступке обраде претходно обрађеним модулима ● користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором, машинама и предметом рада ● реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији ● измери и контролише предмет рада ● попуњава мерну листу ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања и чишћења алата, прибора и машина	● Израда сложених радних задатака обухваћених модулима : – Безбедност и здравље на раду – Мерење и контролисање – Опцртавање, обележавање, прибор за стезање и придржавање – Алат и прибор за ручну обраду – Сечење, одсецање, обликовање цеви и профила, турпијање Кључни појмови: израда делова

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: ● објасни факторе од којих зависи коју методу спајања ће изабрати ● објасни појам раздвојивих и нераздвојивих веза ● разликује елементе којима се остварује раздвојива веза ● примењује поступке којима се остварује нерздвојива веза ● изабере машину, алат и прибор за бушење, упуштање и развртање ● демонстрира поступке ручног и машинског бушења, упуштања и развртања – радни поступак ● врши избор резног алата за бушење, упуштање и развртање ● изводи оштрење резног алата за бушење и развртање ● користи разне врсте кључева ● изводи поступак закивања ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле ● примени правила чувања, одржавања, чишћења машине, алата и прибора ● користи мере заштите на раду	● Задатак, примена и подела спајања ● ● Раздвојиве и нераздвојиве везе ● завртњи и навртке, клинови, чивије, ● сворнаци, спојнице ид ● Закивање, заваривање, лемљење, лепљење и пресовање ● Машине, алат и прибор за ручно и машинско бушење ● Бушење, упуштање и развртање ● Бургије, упуштачи и развртачи ● Оштрење резног алата ● Гарнитуре кључева ● Заковице, алат за закивање ● Техничко технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу ● Безбедност и заштита здравља на раду Кључни појмови: раздвојиве везе, нераздвојиве везе
Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи)	● изводи поступак ручног резања унутрашњег навоја ● изводи поступак ручног резања спољашњег навоја ● изводи поступак ручног нарезивања цевног навоја ● израђује машинских склопова раздвојивом везом ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле машинских елемената ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, машине, алата и прибора ● користи мере заштите на раду	● Комплет урезника, ● окретачи са непроменљивим отвором, ● окретачи са подешавајућим отвором. ● Нарезнице – округле, шестоугаоне и квадратне – затворене и расечене ● Држачи (окретачи) за нарезнице са уметком или без уметка ● Главе за резање навоја ● Машински елементи различитих облика и димензија ● Техничко – технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу ● Фактори који утичу на правилно чувања, одржавање, чишћење, машине, алата и прибора ● Безбедност и заштита здравља на раду Кључни појмови: резање навоја
Спајање материјала лепљењем и лемљењем	● врши избор лепка за поступак спајања ● врши избор прибора за поступак спајања лепљењем ● изводи поступак спајања лепљењем ● објасни припрему материјала и алата за меко лемљење ● изводи поступак меког лемљења ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле радних предмета ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● користи мере заштите на раду и заштити животне средине	● Врсте лепила ● Прибор за лепљење (пиштолји....) ● Елементи и материјали за лепљење ● Израда радних предмета лепљењем ● Опрема и материјал за меко лемљење ● Меко лемљење ● Израда радних предмета меким лемљењем ● Техничко технолошка документација ● Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● Мере заштите на раду и мере заштите животне средине Кључни појмови: лепљење, лемљење

Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем	● објасни припрему опреме , материјала и алата за ручно електролучно заваривање ● изводи поступак ручног електролучног заваривања ● изводи поступак контроле завареног споја ● израђује радне предмете ручним електролучним заваривањем ● објасни припрему материјала и уређаја – пегли за поступак спајања пеглањем ● изводи поступак спајања цеви пеглом ● израђује радне предмете преспајањем или продужавањем цеви пеглањем ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле радних предмета ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● користи мере заштите на раду и заштити животне средине	● Опрема и врсте основног и додатног материјала за ручно електролучно заваривање ● Положаји заваривања ● Електролучно заваривање ● Методе контроле завареног споја ● Радни предмети различитих димензија и облика ● Материјали који се спајању пеглањем ● Пегле за спајање цеви ● Спајање цеви пеглањем ● Структуре прављене од цеви ● Техничко технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу ● Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, алата и прибора ● Мере заштите на раду и мере заштите животне средине Кључни појмови: заваривање, спајање пеглањем
Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење	● објасни припрему опреме, материјала и алата за гасно заваривање, сечење и тврдо лемљење ● рукује боцама и опремом за гас ● изводи поступке гасног заваривања, гасног резања и тврдог лемљења ● користи техничко – технолошку документацију ● примењује поступак мерења и контроле радних предмета ● оцењује властити рад ● примени правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, уређаја, алата и прибора ● користи мере заштите на раду и заштити животне средине	● Опрема, уређаји, врсте основног и додатног материјала за гасно заваривање, сечење и тврдо лемљење ● Поступак гасног заваривања ● Поступак гасног резања ● Поступак тврдог лемљења ● Радни предмети различитих димензија ● Техничко технолошка документација ● Прибор за мерење и контролу, методе контроле завареног споја ● Правила чувања, одржавања, чишћења, материјала, уређаја, алата и прибора ● Мере заштите на раду и мере заштите животне средине Кључни појмови: гасно заваривање
Монтажа санитарних уређаја	● изводи поступак монтажа санитарнија (када, туш, кабина, WC шоља, лавабоа...) ● изводи поступак монтажа бојлера ● изводи поступак монтажа кухињских бојлера (ниске и високе монтаже) ● изводи поступак монтажа санитарних арматура (славине, вентили, туш батерије) ● изводи поступак монтажа уградних водокотлића и обичних водокотлића ● изводи поступак монтажа купатилске галантерије ● изводи поступак повезивање веш и машине за судове ● користи техничко – технолошку документацију ● мери, контролише и усклађује са стандардом места уградње елемената ● користи мере заштите на раду	● Бушење, спајање, дихтовање санитарних уређаја ● Бушење, спајање, дихтовање санитарне арматуре ● Стандарди мантажа, шеме и скице елемената за монтажа ● Мерни алат, стандардне табеле ● Мере заштите на раду Кључни појмови: санитарни уређаји
Настава у блоку	● напише дневник рада ● демонстрира поступке спајања претходно обрађеним модулима ● користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором , машинама и предметом рада ● реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији ● контролише и оцењује властити рад	● Израда сложених радних задатака обухваћених модулима : – Алат и прибор за формирање раздвојивих и нераздвојивих веза – Формирање раздвојивих веза (резање навоја – унутрашњи и спољашњи) – Спајање материјала лепљењем и лемљењем – Ручно електролучно заваривање и спајање пеглањем – Гасно заваривање, гасно сечење и тврдо лемљење – Монтажа санитарних уређаја Кључни појмови: монтажа

Разред: трећи

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Монтажа инсталације водовода	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: ● припрема спецификацију потребног материјала за водоводну инсталацију по пројекту ● врши припрему водоводних цеви за дату инсталацију ● врши припрему готових елемената за постојећу инсталацију ● изводи поступак спајања цеви различитих пречника од различитог материјала ● изводи поступак уградње вентила на датим инсталацијама ● врши уградњу пумпи ● врши уградњу хидрофора и хидрофорских боца ● прикључује инсталацију на постојећу водоводну мрежу ● врши контролу израђене инсталације ● врши заштиту водоводне инсталације од штетних утицаја ● примени правила чувања, одржавања, чишћења елемената водоводне инсталације ● користи мере заштите при полагању и монтажи цеви ● врши монтажу водоводних цеви поштујући документацију због даљих радова	● Читање техничке документације ● Одсецање, нарезивање и урезивање навоја ● Читање техничке документације ● Поступци спајања цеви (заваривањем – пеглањем, спојкама и навојним спојкама – холендер) ● Спајање, пеглање ● Сервисна књижица пумпи, припрема места уградње, редослед уградње пумпе ● Врсте хидрофорских боца, сервисна књижица хидрофора и хидрофорских боца, припрема места уградње, редослед уградње боца, притисак у боци, ● Притисак у мрежи, документација – пројекат, место прикључка ● Вода у инсталацији ● Струја, изолација ● Препорука произвођача ● Мере заштите ● План изградње Кључни појмови: водоводне инсталације

Монтажа инсталације грејања	• припрема спецификацију потребног материјала за инсталацију за грејање по пројекту • поставља и израђује разводне мреже • израђује и учвршћује вертикалне цевне водове и успонске водове – вертикале • израђује прикључке и повезује експанзионе суде • спаја цеви цевним елементима и уграђује цевне затвараче • монтира носаче грејних тела, прикључака, цевних затварача, вентила, засуна и славина • саставља и заптива грејна тела • израђује радијаторске везе • повезује грејна тела у мрежу за грејање • повезује резервоаре топле потрошне воде у систем • израђује и монтира цевне регистре и судове за одзрачивање • израђује ваздушне водове за одстрањење ваздуха из мреже • монтира пумпе за циркулацију топле воде • решава рецикулацију топле потрошне воде • изолује котлова и инсталације за грејање – водова • испитује инсталације на хидраулички притисак – топла и хладна проба и пуштање инсталације у рад • мери температуре • врши контролу израђене инсталације • примени правила чувања, одржавања, чишћења елемената грејне инсталације • користи мере заштите при монтажи инсталације грејања	• Читање техничке документације – пројекта • Пројекат, бушење отвора, бушилица и бургије за бетон, елементи разводне мреже • Носачи, држачи, цеви различитих пречника и материјала, вентили(прави и угаони.....) • Вентили, цеви, експанзиона посуда • Цевии, елементи за спајање • Бушење, носачи грејних тела различите конструкције, вентили, засуни, славине • Цевии, грејна тела, заптивке • Радијатори, цевии • Грејна тела, (радијатори, цевни регистри.....) • Резервоари за топлу потрошну воду • Гарнитуре одвијача и завијача • Пумпа – разне врсте у зависности од површине која се греје • Изолациони материјали • Термостати • Течности у инсталацији • Препорука произвођача • Мере заштите Кључни појмови: инсталације грејања
Постављање клима уређаја	• врши одабир места на коме ће се уградити клима уређај • врши припрему места где се уграђује клима • врши уградњу – монтажу клима уређаја • пушта клима уређаја у пробни рад • користи мере заштите при уградњи клима уређаја	• Правила за постављање спољашњих и унутрашњих јединица • Бушење, носачи спољне јединице (стандардизовани и специјални), типлови, вијци • Правилник за монтажу клима уређаја, типлови, либеле, бакарне цевии, струјни кабал, конденз црево, тврдо лемљење или пертловање на холендер, имбус кључевии • Праћење рада климе • Мере заштите Кључни појмови: клима уређаји
Настава у блоку	• напише дневник рада • демонстрира поступке монтаже водоводних инсталација и инсталација за грејање • демонстрира поступак уградње клима уређаја • користи мере заштите на раду при руковању алатима, прибором , машинама и предметом рада • реши постављене задатке према техничко – технолошкој документацији • контролише и оцењује властити рад	• Израда сложених радних задатака обухваћених модулима: – Монтажа инсталације водовода – Монтажа инсталације грејања – Постављање – уградња клима уређаја Кључни појмови: монтажа, постављање

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку обраде теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начином оцењивања. Предмет практична настава за први разред се реализије у школској радионици за практичну наставу. У другом и трећем разреду, практичну наставу реализовати у специјализованим компанијама, сервисима који се баве пословима радног подручја инсталатера. Приликом остваривања програма одељење се дели на три групе.

Недељни фонд часова практичне наставе је у првом разреду 6, у другом разреду 12 и у трећем разреду 18.

За реализацију наставе у школској радионици припремити потребне елементе: алате, приборе, уређаје, машине, техничко технолошку документацију, средства за безбедност и заштиту на раду, радне предмете.

Наставници који реализују план и програм врше избор метода и облик рада за сваку наставну тему у зависности од наставних садржаја, способности и потребе ученика , материјалних и других услова.

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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. У процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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.

Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II / III	35 / 31	0	0	0	35 / 31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Разумевање потреба за електричном енергијом, њеног значаја и улоге за развој друштва.
- Упознавање са неконвенционалним методама производње електричне енергије.
- Упознавање алтернативних-обновљивих енергетских извора.
- Стицање знања о штедњи и рационалној потрошњи енергије.
- Развијање интересовања за што ширу примену алтернативних енергетских извора.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други / Трећи

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 / 31 часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови о енергији и изворима енергије	● дефинише појам и поделу енергетских извора ● уочи повезаност енергије са свим гранама привреде ● објасни значај за планирање развоја енергетске ефикасности ● објасни значај и улогу енергетске ефикасности за развој друштва	● Извори енергије и њихова подела ● Енергетска ефикасност Кључни појмови: енергија, ефикасност
Обновљиви и необновљиви извори енергије	● разликује обновљиве и необновљиве изворе енергије ● разликује карактеристике обновљивих извора енергије : – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса ● анализира начине складиштење енергије ● развија осећај одговорности према енергетским изворима ● развија осећај за очување екологије и животне средине	● Енергетске резерве ● Обновљиви извори енергије ● Складиштење енергије Кључни појмови: резерве, складиштење
Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије	● разликује начине трансформације енергије из алтернативних извора енергије ● развија осећај за очување екологије и животне средине	● Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије: – соларна енергија – фотонапонска конверзија – енергија ветра – хидроенергија – геотермална енергија – биомаса Кључни појмови: постројења, алтернативни извори
Рационално коришћење енергије у зградарству	● упоређује специфичне топлотне потребе од старих кућа до савремених пасивних кућа ● разликује факторе који утичу на енергетски биланс куће ● упоређује карактеристике термоизолационих материјала ● упоређује топлотне карактеристике различитих врста стакала ● развија осећај одговорности према енергетским изворима ● развија осећај за очување екологије и животне средине	● Енергетска ефикасност у зградарству ● Термоизолациони материјали Кључни појмови: термоизолација, значај термоизолације

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Основни појмови о енергији и изворима енергије: **4 часа / 4 часа**
- Обновљиви и необновљиви извори енергије: **11 часова / 10 часова**
- Постројења за експлоатацију алтернативних извора енергије: **10 часова / 9 часова**
- Рационално коришћење енергије у зградарству: **10 часова / 8 часова**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике, техничке механике, машинских материјала. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II / III	35 / 31	0	0	0	35 / 31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Познавање врста електрана и начина производње електричне енергије.
- Упознавање са неконвенционалним методама производње електричне енергије.
- Стицање знања о ограниченим конвенционалним енергетским изворима
- Упознавање алтернативних обновљивих енергетских извора
- Стицање знања о штетњи и рационалној потрошњи енергије;

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други / Трећи

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 / 31 часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Енергетска ефикасност електричних апарата и уређаја	● препозна енергетски ефикасне уређаје ● изврши избор штетне сијалице према намени просторије ● развија позитивну оријентацију према занимању	● Енергетски ефикасни уређаји ● Означавање енергетске ефикасности уређаја Кључни појмови: класе енергетске ефикасности
Енергетска ефикасност техничких система	● објасни ефикасност система за грејање и хлађење ● објасни ефикасност система за вентилацију и климатизацију ● објасни контролу и управљање потрошњом енергије у објектима	● Ефикасност система за грејање и хлађење ● Ефикасност система за вентилацију и климатизацију ● Контрола и управљање потрошњом енергије у објектима Кључни појмови: ефикасност система, контрола и управљање
Енергетска ефикасност у домаћинству	● објасни примену: – соларних колектора у домаћинству – фотонапонских панела – ветрогенератора за напајање објеката	● Енергетска ефикасност у домаћинству Кључни појмови: кућни уређаји

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Енергетска ефикасност електричних апарата и уређаја: **13 часова / 11 часова**
- Енергетска ефикасност техничких система: **12 часова / 10 часова**
- Енергетска ефикасност у домаћинству: **10 часова / 10 часова**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике, техничке механике, машинских материјала. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА

за образовни профил Оператер машинске обраде резачем *

	I РАЗРЕД										II РАЗРЕД										III РАЗРЕД										УКУПНО					Σ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	недељно					годишње					недељно					годишње					недељно					годишње					годишње																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН		Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В		ПН	Т		В	

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку

** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

за образовни профил Оператер машинске обраде резањем
када се реализује по дуалном моделу*

Напомена: * Дуални модел подражава реализацију наставе кроз теоријску наставу, учење кроз рад код послодавца, вежбе, практичну наставу и учење кроз рад у блоку

** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних програма

Напомена:

- 1) Ученик у другом разреду у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад бира врсту обраде на машини: струг, глодалица или брусилица и задржава је у трећем разреду у оквиру практичне наставе/учења кроз рад и блока практичне наставе/учења кроз рад.
- 2) Ученик другом разреду у оквиру вежби изучава технологије обраде на машини: струг, глодалица и брусилица, а у трећем разреду реализује садржаје обраде на машини коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.
- 3) Ученик обрађује садржаје програма (вежбе, практична настава/учење кроз рад и блок практичне наставе/учења кроз рад) који се односе на машину коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.

Б. Листа изборних програма према програму образовног профила				
Ред. бр.	Листа изборних програма	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1	Репаратура машинских делова*		1	1
2	Ливење у пешчаним калупима *		1	1
3	Термичка обрада *		1	1
4.	Обрада метала у пластичном стању *		1	1

Напомена: * Ученик изборни предмет бира једном у току школовања

Облици образовно-васпитног рада којима се остварују обавезни предмети, изборни програми и активности

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	62	202
Додатни рад*	до 30	до 30	до 30	до 90
Допунски рад*	до 30	до 30	до 30	до 90
Припремни рад*	до 30	до 30	до 30	до 90

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно		
Трећи страни језик	2 часа недељно		
Други предмети*	1–2 часа недељно		
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секција и друго)	30–60 часова годишње		
Друштвене активности (ученички парламент, ученичке задруге)	15–30 часова годишње		
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана		

* Поред наведених предмета, школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним плановима других образовних профила истог или другог подручја рада, наставним плановима гимназије или по програмима који су претходно донети.

Остваривање плана и програма наставе и учења

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова
Разредно часовна настава	35	35	31
Менторски рад (практична настава у блоку)	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2
Завршни испит			3
Укупно радних недеља	39	39	39

А. Подела одељења у групе за реализацију по школском систему

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи – до	Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	настава у блоку		
I	Техничко цртање	105			15	не
	Технологија ручне и машинске обраде	70			15	не
	Ручна и машинска обрада		210	60	10	да
II	Машински елементи	105			15	не
	Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама ²⁾	105			15	не
	Машинска обрада на конвенционалним машинама ¹⁾		420	60	10	да
III	Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама ²⁾	62			15*	не
	Машинска обрада на конвенционалним машинама ¹⁾		372	30	10	да
	Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама ³⁾	62			15*	не
	Машинска обрада на компјутерски управљаним (CNC) машинама ³⁾		186	60	10	да
	Предузетништво	62			15	не

* Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

А. Подела одељења у групе за реализацију по дуалном моделу

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи – до
		вежбе	практична настава	УКР	настава у блоку	
I	Техничко цртање	105				15
	Технологија ручне и машинске обраде	70				15
	Ручна и машинска обрада		210		60	10
II	Машински елементи	105				15
	Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама ²⁾	105				15
	Машинска обрада на конвенционалним машинама ¹⁾			420	60	10
III	Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама ²⁾	62				15
	Машинска обрада на конвенционалним машинама ¹⁾			372	30	10
	Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама ³	62				15
	Машинска обрада на компјутерски управљаним (CNC) машинама ³⁾			186	60	10
	Предузетништво	62				15

* Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	0	105	0	0	105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставне техничке цртеже помоћу прибора и рачунара
- Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже
- Развијање тачности, уредности и прецизности код ученика

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Вежбе: **105 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандарди и технички цртеж	- користи прибор за техничко цртање - изабере стандардну величину, типове линија и формат цртежа - одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж - познаје стандарде и њихову примену - црта у величини, користећи техничко писмо и списује слова и бројеве	- Материјал и прибор за рад - Стандардизација и стандарди - Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа - Размера - Типови и дебљине линија - Техничко писмо - Заглавља и саставнице Кључни појмови: стандарди, формати техничких цртежа, мере, линије, техничко писмо, заглавља и саставнице
Геометријско цртање	- изведе основне геометријске конструкције у равни - конструира паралелне и нормалне праве - конструира симетрале дужи и углова - сваја геометријске елементе луком задатог полупречника	- Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла - Криве линије стандардних типова и дебљина - Свајање кривих и правих линија - Конструкција правилних многоуглова Кључни појмови: основне геометријске конструкције, криве линије, многоуглови
Правила техничког цртања	- препозна и разликује врсте пројекције - нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равну - нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни - нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни - нацрта пројекцију равни на равну - прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама - котира елементе према стандардима техничког цртања - унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима - чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их - скицира и нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима	- Ортогонално пројектирање, погледи, изгледи и њихов распоред - Цртање трећег изгледа на основу два дата - Котирање - Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера - Пресеци машинских делова - Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа - Скицирање и његова улога у техничком цртању - Цртање према задатим димензијама за предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем - Цртање једноставнијих склопова Кључни појмови: ортогонално пројектирање, котирање, толеранције, технички цртеж

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у кабинету за техничко цртање. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандарди и технички цртеж (12 часова)
- Геометријско цртање (18 часова)
- Правила техничког цртања (75 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике и рачунарства и информатике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Користити са-времена 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 дијалогска метода), методе демонстрације, тексту-ално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

У току реализације програма потребно је израдити четири графичка рада из следећих области:

- I графички рад: Стандарди и технички цртежи
- II графички рад: Геометријско цртање
- III графички рад: Израда цртежа детаља (пресеци, котирање, толеранције и квалитет обраде)
- IV графички рад: Цртање и разрада цртежа склопа на основу скице склопа.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контрол-них или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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 за-виси од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о својствима машинских материјала
- Стицање знања о врстама и карактеристикама техничког гвожђа, челика, обојених метала и неметала
- Стицање знања о врстама термичке и хемијскотермичке обраде материјала
- Развијање способности за примену знања о машинским материјалима у пракси

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Својства машинских материјала	● наведе значај и поделу машинских материјала ● опише хемијска својства материјала ● објасни физичка и механичка својства материјала ● разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала ● прочита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жиљавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина ● препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала ● испита својства материјала у лабораторији ● наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде ● препозна појаву и штетност корозије код металних производа ● разликује начине заштите од корозије	● Значај, подела и врста машинских материјала ● Хемијска својства материјала ● Физичка својства материјала ● Механичка својства материјала ● Испитивање механичких својстава материјала ● Технолошка својства материјала ● Технолошка испитивања материјала ● Испитивања материјала без разарања ● Корозија и заштита материјала од корозије Кључни појмови: испитивање материјала, корозија

Структура метала и легура	- описи монокристални, поликристални и аморфни облик материјала - пореди основне типове кристалних решетки код метала - дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења - описи све остале типове легура без цртања дијаграма и читавања састава фазе	- Аморфни и кристални материјали - Кристална грађа материјала - Процес кристализације - Кристали легура Кључни појмови: аморфни материјали, кристали, кристализација
Техничко гвожђе	- наведе основна својства хемијски чистог железа и опише појаве при загревању и хлађењу - препозна дијаграм легуре железо – угљеник и изврши основна тумачења на шеми - наведе основне својства сировог гвожђа - наведе основна својства и особине ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет - описи поступак добијања сивог лива - објасни својства и могућности примене сивог лива - препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси	- Хемијски чисто железо - Дијаграм стања легура железо – угљеник - Сирово гвожђе - Ливено гвожђе Кључни појмови: железо, угљеник, примесе, лив
Челик	- наведе основна својства челика - објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика - наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика - идентификује ознаке челика по SRPS-у - наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике - описи намену најчешће коришћених врста челика - примени одговарајуће врсте челика у пракси	- Челик, својства и врсте - Означавање челика по SRPS-у - Конструкциони челици - Алатни челици - Тврде легуре Кључни појмови: челик, означавање челика, легуре
Термичка и термохемијска обрада метала	- објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава - препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења - наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде - објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде - препозна поступке термохемијске обраде - наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде	- Појам, задатак и режими термичке обраде - Жарење - Каљење - Нормализација, отпуштање и побољшавање - Термохемијска обрада Кључни појмови: термичка обрада, термохемијска обрада
Обојени метали и неметали	- описи разлику између лаких и тешких обојених метала - препозна означавање легуре обојених метала - наведе својства и примену основних легура бакара, алуминијума и магнезијума - препозна основне легуре према боји и специфичној густини - познаје основне врсте пластичних маса - препозна основне врсте мазира које се користе у машинству	- Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре - Означавање легура обојених метала - Бакар и његове легуре - Алуминијум и његове легуре - Остали обојени метали и легуре - Пластични материјали - Мазива Кључни појмови: обојени метали, легуре обојених метала, пластични материјали, мазива

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Својства машинских материјала (14 часова)
- Структура метала и легура (6 часова)
- Техничко гвожђе (12 часова)
- Челик (14 часова)
- Термичка и термохемијска обрада (10 часова)
- Обојени метали и неметали (14 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и хемије.

Препоруке за реализацију наставе:

- Методе испитивања својства материјала извести практично у лабораторији
- Дијаграм стања легуре железо – угљеник имати у прегледној шеми
- Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси

Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета:ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање способности решавања проблема равнотеже механичких модела под дејством система сила и спрегова
- Стицање знања о понашању механичких модела под дејством спољашњих оптерећења
- Развијање способности решавања техничких проблема
- Примењује стечена знања у металним и завареним конструкцијама

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70часова;**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Равански систем сила и спрегова	- дефинише и идентификује силу као последицу међусобног деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела - дефинише систем сила и разликује различите системе сила - наведе аксиоме статике - дефинише везу, наброји врсте веза и претпостави њихове реакције - израчуна реакције веза на конкретним примерима - дефинише систем сучељених сила у равни - изврши графичко и аналитичко слагање система сучељених сила у равни - аналитички представи силу - примени графички услов и аналитичке услове равнотеже система сучељених сила на конкретним примерима - разложи силу на компоненте - објасни појам момента силе за тачку - одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова сила графичким и аналитичким поступком	- Основни појмови статике - Аксиоме статике - Везе и реакције веза - Систем сучељних сила у равни - Разлагање силе - Момент силе за тачку - Систем произвољних сила у равни - Слагање паралелних сила - Спрег и момент спрега - Теорема о паралелном преношењу силе - Редукција силе и система сила на тачку - Главни вектор и главни момент - Услови равнотеже система произвољних сила у равни Кључни појмови: везе, сила, момент силе, главни вектор и главни момент, услови равнотеже
Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела	- примени аналитички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела - примени графички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела	- Тежиште - Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела Кључни појмови: тежиште, тежиште линија раванских фигура и тела
Равански носачи	- одреди правац, смер и интензитет отпора ослонаца раванских носача аналитичким и графичким поступком - прикаже статичке дијаграме	- Равански носачи - Ослонци и лежишта простих носача - Врсте носача и оптерећења - Одређивање реакција веза пуних раванских носача - Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом Кључни појмови: равански носачи, статички дијаграми
Трење	- одреди правац, смер и интензитет силе трења клизања - одреди правац, смер и интензитет силе трења котрљања	- Трење - Врсте трења. Кулонов закон - Трење клизања и трење котрљања Кључни појмови: трење клизања, трење котрљања
Аксијална напрезања и смицања	- одреди номиналне напоне и деформације аксијално напрегнутих делова - применом Хуковог закона одреди напоне и деформације аксијално напрегнутих делова - одреди димензије аксијално напрегнутих машинских делова - одреди номиналне напоне при смицању - одреди димензије елемента оптерећеног на смицање (пречник заковице, завртња и сл.)	- Аксијално напрезање - Деформације, напони, дилатације - Хуков закон - Димензионисање штапа - Дозвољени напон и степен сигурности - Смицање - Напони и деформације - Хуков закон при смицању - Модул клизања Кључни појмови: аксијална напрезања, смицање, Хуков закон, напони, деформације, димензионисање, степен сигурности

Савијање и увијање	• користи таблице момената инерције за геометријске фигуре и профиле • одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на савијање • одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на увијање	• Геометријске карактеристике равних и попречних пресека – Статички момент површине – Моменти инерције – Елипса инерције – Главни централни моменти инерције сложених фигура • Савијање – Чисто савијање – Нормални напони – Отпорни моменти раванских пресека – Прорачун носача изложених савијању • Увијање – Напони и деформације – Дијаграми момената увијања Кључни појмови: моменти инерције, савијање, увијање
--------------------	---	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Равански систем сила и спрегова (14 часова)
- Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела (8 часова)
- Равански носачи (18 часова)
- Трење (4 часа)
- Аксијална напрезања и смицања (14 часова)
- Савијање и увијање (12 часова)

Приликом реализације ослонити се на предзнања ученика из математике. Препорука је да се приликом решавања задатака првенствено користити графичка метода, а аналитичка уводи постепено. Потребно је радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака. Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем. Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито машинску.

Избор метода и облика рада 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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	0	105	0	0	105

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе и машинске делове, познаје принципе њиховог функционисања и намену
- Овладају техничком документацијом и њеном применом у пракси
- Да познаје основе прорачуна и димензионисања машинских делова
- Оспособљавање ученика да самостално мери и контролише геометријске величине машинских делова
- Примењује стечена знања у металним и завареним конструкцијама
- Развија смисао за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Вежбе: **105 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандардизација и толеранције	- објасни разлику између машинских делова и машинских елемената - препозна различите врсте машинских делова и елемената - препозна стандардне машинске делове и елементе - користи каталоге стандардних машинских делова и елемената - разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања - на основу толерисане мере приказане на техничком цртежу одреди називну меру, доњу и горњу граничну меру и дозвољено одступање - објасни ознаку налегања - на основу склопне мере одреди врсту налегања - разликује толерисане и слободне мере на техничком цртежу - схвати утицај промене температуре на величину налегања - мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова - објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон	- Стандарди и стандардизација машинских елемената - Толеранције - Квалитет толеранције - Положај толеранцијских поља - Врсте налегања и системи налегања - Начини уношења толеранција и налегања на цртеже - Толерисане и слободне мере - Утицај температуре на толеранције и налегања - Мерење и контрола дужинских мера, – гранична мерила – толеранцијска мерила - Номинални напони и концентрација напона Кључни појмови: стандарди, толеранције, налегање, мерење, контролисање, напони
Раздојиви и нераздвојиви спојеви	- објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала - нераздвојивим и развојивим везама - препозна различите врсте заковица - објасни формирање закованог споја различитим поступцима - разуме основе прорачуна закованих спојева - препозна различите врсте заварених спојева - разуме основе прорачуна заварених спојева - разликује врсте навоја - објасни ознаку навоја - формира завртањску везу, подешену и неподешену - користи различите алате и приборе за притезање завртањске везе - користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења - правилно спроведе редослед притезања код групних завртањских веза - разуме основе прорачуна завртањских веза - објасни формирање пресованих спојева - објасни различите поступке за формирање цевне арматуре - објасни правилно формирање заптивног споја - препозна различите врсте опруга - објасни правилну уградњу опруга	- Нераздвојиве везе – заковани спојеви, – заварени спојеви - Раздвојиве везе – врсте, подела и осигурање навојних спојева - пресовани спојеви - Опруге Кључни појмови: закивање, заваривање, навој, завртањ, навртка, пресовани спој, опруга
Елементи обртног кретања	- разликује намену осовина и вратила - разуме основе прорачуна осовине и вратила - изврши правилан избор клина - разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње - објасни означавање лежаја - разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања)	- Осовине и вратила - Клинови - Клизни и котрљајни лежаји - Спојнице Кључни појмови: осовина, вратило, клин, лежај, спојница
Преносници снаге	- разликује врсте преносника снаге и њихове елементе - препозна врсту зупчастог пара - објасни основне геометријске и кинематске величине цилиндричног зупчастог пара - објасни ланчани пар - објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање)	- Фрикциони преносници - Зупчasti преносници - Ремени и ланчани преносници Кључни појмови: преносници, фриксија, зупчаник, ремен, ланац

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици. Приликом остваривања програма вежби одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандардизација и толеранције (24)
- Раздојиви и нераздвојиви спојеви (36)
- Елементи обртног кретања (21)
- Преносници снаге (24)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике, механике, машинских материјала. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталне вежбе ученика потребно је припремити потребне машинске делове и елементе. Предлог тема самосталних вежби је следећи:

1. Толеранције и налегање
2. Мерење и контрола дужинских мера
3. Очитавање ознаке навоја на цртежу
4. Препознавање врсте завртњева, навртки и кључева
5. Формирање завртањске везе (подешена, неподешена итд.)
6. Одређивање момента притезања завртањске везе
7. Препознавање врста заковица
8. Формирање закованог споја
9. Формирање заптивног цевног споја
10. Одређивање крутости опруге
11. Одређивање стандардних димензија споја оствареног клином и формирање споја
12. Препознавање врсте котрљајних лежаја, избор лежаја и очитавање ознаке лежаја на цртежу
13. Препознавање врсте спојница
14. Одређивање преносног односа преносника снаге
15. Одређивање основних геометријских величина цилиндричног зупчастог пара
16. Одређивање силе затезања ременог пара

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.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕХНИЧКА ФИЗИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	70	0	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Продубљивање знања о основним областима у физици
- Разумевање физике као фундаменталне науке и света који нас окружује
- Усвајање практичних знања из дисциплина које су примењиве у области машинства
- Развијање навика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 70 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Кинематика	● дефинише задатак кинематике ● објасни кретање тела и улогу референтног тела ● уочи разлику између једноликог и променљивог праволинијског кретања ● уочи разлику између једноликог и променљивог кружног кретања ● објасни физичке величине: брзина, убрзање, угаона брзина, угаоно убрзање ● уочи везу између броја обртаја и угаоне брзине и угаоне брзине и обимне брзине ● дефинише главна и помоћна кретања код машина алатки (струг, глодалица, брусилца) ● опише кинематске системе машина алатки (струг, глодалица, брусилца)	● Задатак и подела кинематике ● Кретање ● Референтни систем ● Једнолико праволинијско кретање ● Променљиво праволинијско кретање ● Једнолико кружно кретање ● Променљиво кружно кретање ● Кинематски системи машина алатки Кључни појмови: кинематика, праволинијско кретање, кружно кретање, машине алатке, струг, глодалица, брусилца

Хидраулика и пнеуматика	● објасни шта је хидростатички притисак ● познаје примену Паскаловог и Архимедовог закона ● познаје примену Бернулијева једначине ● објасни теоријске поставке механике флуида на примеру рада пумпе, компресора, хидрауличне машине, хидроенергетског постројења и водне турбине	● Основна својства флуида ● Преношење притиска кроз течности (Паскалов закон) ● Хидраулична преса ● Хидростатички притисак ● Атмосферски притисак, барометар ● Манометри ● Струјање флуида ● Бернулијева једначина ● Пумпе, појам и врсте клипних и центрифугалних пумпи ● Зупчaste пумпе ● Компресори ● Хидрауличне машине ● Хидроенергетско постројење, водне турбине ● Пнеуматска постројења, гасне турбине Кључни појмови: Паскалов закон, хидраулична преса, хидростатички и атмосферски притисак, барометар и манометар, Бернулијева једначина, пумпе, компресори, хидрауличне машине, водне турбине, пнеуматска постројења, гасне турбине
Електротехника	Електростатика ● објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон ● објасни појам електростатичког поља ● дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон ● објасни разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу ● објасни капацитет кондензатора Једносмерна струја ● објасни појам једносмерне струје ● дефинише јачину, смер електричне струје ● дефинише електричну отпорност ● објасни Омов закон ● разликује елементе електричног кола ● објасни први и други Кирхофов закон ● објасни Џулов закон ● објасни појам електрична снага ● објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила Електромагнетизам ● разликује магнетно поље имагнетну индукцију ● објасни магнетни флукс ● дефиниши Фарадејев закон ● објасни самоиндукцију Наизменичне струје ● Објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје ● Објасни параметренаизменичних величина ● Разликује елементе кола наизменичне струје ● Објасни принципи рада трансформатора Заштита од удара струје ● Схвати опасност од удара струје ● Наброји најважнија дејства струје ● Наброји начине заштите човека од удара струје ● Примењују мере заштите на раду	Електростатика ● 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. Једносмерне струје ● 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 Електромагнетизам ● Појам магнетног поља Магнетна својства материје ● Магнетна индукцијаи магнетни флукс. ● Електромагнетна индукција ● Електромагнетна сила. ● Самоиндукција Наизменичне струје ● Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, средњавредност, ефективнавредност (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружнаучестаност) ● Елементи у колу наизменичне струје ● Отпорник у колунаизменичне струје ● Калем у колу наизменичнеструје.. Кондензатор у колу наизменичне струје ● Принципи рада трансформатора Заштита од удара од струје ● Утицај електричне струјена човека. ● Опасност од удара струје ● Мере заштите на раду ● Пружање прве помоћи. Кључни појмови: проводници, полупроводници и изолатори, наелектрисано тело, електрично поље, Кулонов закон, појам капацитивности, везивање кондензатора, основни параметри наизменичних величина, коло наизменичне струје, принцип рада трансформатора, опасности од удара струје, мере заштите на раду, пружање прве помоћи

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Кинематика (20 часова)
- Хидраулика и пнеуматика (22 часова)
- Електротехника (28 часова)
 - Електростатика (5)
 - Једносмерне струје (6)
 - Електромагнетизам (6)
 - Наизменичне струје (6)
 - Заштита од струјног удара (5)

Препоруке за реализацију наставе из Кинематике

- Дефинисати задатак кинематике, кретање и улогу референтног тела
- Објаснити разлику између једноликог и променљивог праволинијског кретања
- Објаснити разлику између једноликог и променљивог кружног кретања
- Дефинисати физичке величине: брзина, убрзање, угаона брзина и угаоно убрзање
- Објаснити везу између броја обртаја и угаоне брзине; и угаоне брзине и обимне брзине
- Описати кинематске системе на машинама алаткама

Препоруке за реализацију наставе из Хидраулике и пнеуматике

- При реализацији садржаја механике флуида, на почетку укратко образложити својства течности и гасова
- Основна својства гасова и атмосферски притисак обрадити на нивоу информисаности
- Обради Бернулијеве једначине треба дати већи значај

Препоруке за реализацију наставе из Електротехнике

- Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање основне школе из хемије. Електрично поље и појаве у њему оградити описно.
 - Објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер,
 - Описно обрадити једносмерну и наизменичну струју.
 - Описно обрадити електромагнетизам.
 - Детаљно обрадити заштиту од удара струје и мере заштите на раду
- Избор метода и облика рада 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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА РУЧНЕ И МАШИНСКЕ ОБРАДЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	70	70	0	0	0	140

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду
- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Стицање знања о правилном руковању машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први		
Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Мере безбедности и здравља на раду	4
2.	Основе обраде материјала	40
3.	Стругање спољашњих површина	32
4.	Глодање равних површина	32
5.	Брушење равних површина	32

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Мере безбедности и здравља на раду	● детектује врсте опасности ● наведе мере безбедности и здравља на раду у радионици и кабинету ● објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду ● користи средства заштите на раду ● објасни важност и значај одржавања радног места уредним	● Опасности на радном месту ● Лична средства заштите на раду Кључни појмови: опасности за безбедност и здравље на раду, мере и средства за безбедност и здравље на раду
Основе обраде материјала	Техничко-технолошка документација ● објасни значај техничко-технолошке документације ● користи техничко-технолошку документацију Толеранције ● објасни појам и схвати значај толеранције при обради материјала ● разликује спољашње, унутрашње и неодређене мере ● на основу непосредно унетих граничних одступања на техничком цртежу одреди називну меру, доњу и горњу граничну меру и дозвољено одступање ● уочи разлику између називне мере и стварне мере Мерење и контролисање ● објасни задатак и значај мерења и контролисања ● објасни методе и грешке мерења ● наведе поделу мерила ● опише поступак мерења и контролисања ● изврши мерење спољашњих, унутрашњих и неодређених мера ● на основу мерења утврди да ли је мера добра, лоша или дорадна ● попуни мерну листу на основу радионичког цртежа и операционе листе ● опише поступак и објасни значај чувања и одржавања мерила Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера ● наведе и опише мерила и мерне инструменте за мерење дужина ● опише поступак мерења и контролисања спољашњих, унутрашњих, неодређених мера и међуосног растојања ● опише поступак мерења и контролисања зазора и заобљења ● опише поступак мерења универзалним помичним мерилом ● прочита измерену вредност на скали нонијуса универзалног помичног мерила скале 1/10, 1/20, проширено 1/20 и 1/50 ● опише поступак мерења микрометром ● прочита измерену вредност на скали микрометра ● опише поступак мерења компаратором ● прочита измерене вредности одступања на компаратору ● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање дужинских мера на радном предмету ● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета ● примењује поступке чувања и одржавања мерила Мерење, контролисање и толерисање углова ● наведе и опише мерни прибор за мерење и контролу углова и нагиба ● прочита резултат мерења угла и нагиба на универзалном угломеру ● опише поступке мерења и контролисања углова и нагиба ● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање углова на радном предмету ● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета ● примењује поступке чувања и одржавања мерила Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја ● наведе мерни прибор за контролу облика и положаја ● опише поступке мерења и контролисања облика и положаја	Техничко-технолошка документација ● Улога техничко-технолошке документације и њена намена ● Радионички цртеж, операциони лист, радни налог, радна листа, требовање материјала, алата и прибора ● Отпремница и наруџбеница и извештај контроле Толеранције ● Спољашње, унутрашње и неодређене мере ● Називна мера, доње и горње граничне мере ● Стварна мера, дозвољено одступање ● Добра, лоша и дорадна мера Мерење и контролисање ● Задатак и значај мерења и контролисања ● Методе и грешке мерења ● Подела мерила ● Поступак мерења и контролисања ● Мерне листе ● Чување и одржавање мерила Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера ● Мерила за мерење дужина ● Планпаралелна гранична мерила – еталони ● Толеранцијска мерила за мерење спољашњих, унутрашњих, неодређених мера и контролу међуосног растојања отвора ● Једнострука мерила за мерење зазора и заобљења ● Вишеструка мерила: размерници, мерила са нонијусом и микрометри ● Индиректно мерење ● Универзално помично мерило скале 1/10, 1/20, проширено 1/20 и 1/50 ● Поступак мерења универзалним помичним мерилом ● Утврђивање неисправности универзалног помичног мерила ● Микрометар ● Поступак мерења микрометром ● Утврђивање неисправности микрометра ● Компаратор ● Поступак мерења компаратором ● Утврђивање неисправности Мерење, контролисање и толерисање углова ● Мерила за контролу мерења углова: гранична мерила, угаоници, толеранцијска мерила за контролу конуса, шаблони, механички угломер, универзални угломер, и оптички угломер Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја ● Поступак контроле положаја и облика Мерење, контролисање и толерисање храпавости ● Визуелана контрола, помоћу узорка, микроскопа и мерење помоћу инструмента Основе теорије резања ● Основни принципи резања и појаве које прате процес Оцртавање и обележавање ● Алат и прибор ● Припрема површине ● Оцртавање на основу цртежа, шаблона и узорка Сечење и резање ● Одсецање материјала ручним тестерама ● Сечење маказама Турпијање ● Подела турпија ● Техника рада при турпијању ● Турпијање равних површина Бушење, упуштање и развртање ● Алат и прибор за бушење, упуштање и развртање ● Поступак рада при поступцима бушење, упуштања и развртања ● Поступак оштрења бургија Резање навоја 12+8 ● Метрички и витвортов навој ● Алат и прибор за ручно резање навоја ● Ручно резање спољашњег навоја ● Ручно урезивање навоја у пролазним рупама ● Контрола навоја Кључни појмови: техничко-технолошка документација, толеранције, мерење и контролисање, мерење и контролисање дужинских мера и углова, контрола положаја и облика, мерење и контролисање храпавости, оцртавање и обележавање, сечење и резање, турпијање, обрада бушењем, ручно резање навоја

	● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање облика и положаја на радном предмету ● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета ● примењује поступке чувања и одржавања мерила Мерење, контролисање и толерисање храпавости ● наведе мерни прибор за мерење и контролисање храпавости ● опише поступке мерења и контролисања храпавости ● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање храпавости на радном предмету ● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета ● примењује поступке чувања и одржавања мерила Основе теорије резања ● објасни улогу резног клина у процесу резања и појаве које прате процес (отпори резања, фазе стварања струготине, наслага на алату и загревање алата и материјала при резању) ● уочи везу између квалитета обрађене површине и стања алата, топлотних појава и параметара резања ● припреми средство за хлађење и подмазивање Оцртавање и обележавање ● опише поступке оцртавања и обележавања ● наведе алат и прибор потребан за оцртавање и обележавање ● изабере алат и прибор за оцртавање и обележавање ● припреми радно место за оцртавање и обележавање Сечење и резање ● опише поступак одсецања ручним тестерама ● изабере алат и прибор за одсецање ручним тестерама ● опише поступак сечења на стоним маказама ● изабере алат и прибор за сечење маказама ● припреми радно место за поступке резања и сечења ● изабере средства личне заштите ● наведе потребне мере заштите на раду Турпијање ● опише поступак турпијања ● изабере алат и прибор за обраду турпијањем ● припреми радно место за поступке обраде турпијањем ● изабере средства личне заштите ● наведе потребне мере заштите на раду Бушење, упуштање и развртање ● објасни поступке обраде бушењем, упуштањем и развртањем ● објасни геометрију алата за бушење, упуштање и развртање ● изабере алат и прибор за обраду бушењем, упуштањем и развртањем ● припреми радно место за поступке обраде бушењем, упуштањем и развртањем ● опише поступак оштрења бургија ● уочи потребу за оштрењем бургије ● изабере средства личне заштите ● наведе потребне мере заштите на раду Резање навоја ● наведе и опише карактеристичне величине профила метричког и витвортовог навоја потребних за нарезивање и урезивање навоја ● опише поступке ручног нарезивања и урезивања навоја ● изабере алат и прибор за нарезивање и урезивање навоја ● припреми радно место за поступке нарезивања и урезивања навоја ● опише поступак контролисања навоја ● изабере средства личне заштите ● наведе потребне мере заштите на раду	
--	--	--

Стругање спољашњих површина	● изабере средства личне заштите за рад на стругу ● наведе мере заштите на раду при раду на стругу ● опише основне принципе и појаве при обради стругањем ● наведе поделу стругова према намени ● наведе и објасни улогу основних делова на универзалном стругу ● наведе и објасни врсте кретања на универзалном стругу ● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак ● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова струга ● управља командама за главно и помоћно кретање ● разликује стругарске ножеве према облику и материјалу од којих су направљени ● објасни елементе и геометрију стругарског ножа ● опише поступке стругања спољашњих површина: чеоних, цилиндричних, степенастих цилиндричних површина, конусних и жљебова ● опише поступке забушивање и бушење ● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за одговарајући поступак ● припреми струг за извођење одговарајућег поступка ● опише поступак оштрења стругарских ножева ● уочи потребу за оштрењем стругарског ножа	● Стругови и основни принципи резања ● Кинематски систем струга ● Елементи режима обраде при стругању ● Резниалат, стезни и мерни прибор ● Помоћни прибор ● Поступак обраде чеоних, цилиндричних, степенастих површина, жљебова и конуса ● Поступак оштрења стругарских ножева ● Поступак обраде забушивања и бушења Кључни појмови: стругови, елементи режима обраде стругањем, резни алати, стезни и мерни прибори за стругање, обрада на универзалном стругу равних, цилиндричних, степенастих површина и жљебова, конуса
Глодање равних површина	● изабере средства личне заштите за рад на глодалици ● наведе мере заштите на раду при раду на глодалици ● опише основне принципе и појаве при обради глодањем ● наведе поделу и карактеристике глодалица ● наведе и објасни улогу основних делова на глодалицама ● наведе и објасни врсте кретања на глодалици ● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак ● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова глодалице ● управља командама за главно и помоћно кретање ● разликује алате за глодање према облику и материјалу од којих су направљени ● објасни елементе и геометрију глодала ● опише поступке глодања равних површина и површина под углом ● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за одговарајући поступак ● припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка	● Глодалице и основни принципи глодања ● Кинематски систем глодалице ● Елементи режима обраде при глодању ● Алати за глодање ● Прибор за глодање ● Поступци обраде равних површина ● Поступци обраде површина под углом Кључни појмови: глодалице, елементи режима обраде глодањем, алати за глодање, стезни и мерни прибор за глодање, глодање равних површина и површина под углом
Брушење равних површина	● изабере средства личне заштите за рад на брусилци ● наведе мере заштите на раду при раду на брусилци ● опише основне принципе и појаве при обради брушењем ● наведе поделу и карактеристике брусилца ● наведе и објасни улогу основних делова на брусилци ● наведе и објасни врсте кретања на брусилци ● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак ● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова брусилце ● управља командама за главно и помоћно кретање ● разликује алате за брушење на основу његових карактеристика ● објасни елементе и геометрију тоцила ● опише поступке брушења равних површина и површина под углом ● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење равних површина ● припреми брусилцу за извођење одговарајућег поступка ● објасни поступак равнања и балансирања тоцила ● уочи потребу за равнањем тоцила	● Брусилце и основни принципи брушења ● Кинематски систем брусилце ● Елементи режима обраде при брушењу ● Алати за брушење ● Балансирање и оштрење тоцила ● Прибор за брушење ● Поступци обраде равних површина ● Поступци обраде површина под углом Кључни појмови: брусилце за равно брушење, елементи режима обраде при равном брушењу, тоцила, балансирање и оштрење тоцила, стезни и мерни прибор за равно брушење, брушење равних површина и површина под углом на брусилци за равно брушење

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у специјализованој учионици, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала и техничке механике. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

Наставник припрема потребне елементе за вежбу, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду.

У току реализације наставе предмета потребно је урадити следеће **вежбе**:

- Детекција опасности на радном месту. Употреба заштитних средстава (2 часа)
- Употреба техничко-технолошке документације. Одређивање горње и доње граничне мере и дозвољеног одступања на основу података из радионичког цртежа (2 часа)
- Мерење и контролисање (очитавање измерене вредности, избор мерила, састављање мерне листе, примена поступака чувања и одржавања мерила) (6 часова)
- Припрема средства за хлађење и подмазивање (СХП) (1 час)
- Избор алата и прибора за оцртавање и обележавање. Припрема радног места за оцртавање и обележавање (2 часа)
- Сечење и резање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Турпијање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Бушење, упуштање и развртање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (3 часа)
- Резање навоја (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Стругање спољашњих површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)
- Глодање равних површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)
- Брушење равних површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)

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, методе графичких радова. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Назив предмета: РУЧНА И МАШИНСКА ОБРАДА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I			210	60		270

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за рад на класичним машинама алатакама за обраду стругањем, глодањем и брушењем
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предмета

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Основе обраде материјала	66
2.	Стругање спољашњих површина	48
3.	Глодање равних површина	48
4.	Брушење равних површина	48
5.	Производни рад (блок практичне наставе) I	60

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе обраде материјала	Мерење и контролисање - користи мере заштите на раду - демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, нагиба, положаја, облика и храпавости - напише дневник практичне наставе - рукује алатима, прибором и предметом рада - реши постављене задатке према техникотехнолошкој документацији - измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу технико-технолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања мерног прибора Ручна обрада - изабере прибор за стезање и придржавање - демонстрира поступке ручне обраде: оцртавање и обележавање, турпијање, одвајање сећењем и резањем, бушење, упуштање и резање навоја - демонстрира оштрење резног алата за бушење и раздвајања - напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - изради радни предмет поступцима ручне обраде на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера - измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техникотехнолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	Мерење и контролисање - Заштита на раду у радионици - Поступак мерења и контролисања дужинских мера - Поступак мерења и контролисања углова и нагиба - Поступак мерења и контролисања положаја и облика - Поступак мерења и контролисања храпавости - Прављење извештаја мерних листа контроле - Чување и одржавање мерила Ручна обрада - Прибор за стезање и придржавање при ручној обради - Оцртавање и обележавање - Турпијање - Одвајање сечењем и резањем - Бушење, упуштање и развртање - Резање и урезивање навоја - Оштрење резног алата за бушење - Израда радних предмета Кључни појмови: заштита на раду, техничко-технолошка документација, толеранције, мерење и контролисање, мерење и контролисање дужинских мера и углова, контрола положаја и облика, мерење и контролисање храпавости, оцртавање и обележавање, сечење и резање, турпијање, обрада бушењем, ручно резање навоја
Стругање спољашњих површина	- демонстрира поступке обраде стругања: спољашњих цилиндричних и чеоних површина, степенстих површина, усецања жљебова, спољашњих конусних површина, бушења и забушивања - напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих цилиндричних и чеоних површина, степенстих површина, усецања жљебова, спољашњих конусних површина, бушења и забушивања на основу техничко технолошке документације у толеранцији слободних мера - измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора - демонстрира оштрење стругарских ножева и бургија	- Упознавање струга, алата и прибора - Обрада спољашњих цилиндричних и чеоних површина - Обрада спољашњих степенстих површина и усецање жљебова - Обрада спољашњих конусних површина - Забушивање и бушење - Оштрење стругарских ножева и бургија - Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже чеоно и цилиндрично стругање, степенасто стругање, стругање спољашњег конуса, усецање жљебова, забушивање и бушење у толеранцији слободних кота Кључни појмови: стругови, резни алати, стезни и мерни прибори за стругање, поступци обраде стругањем, мерење, оштрење алата

Глодање равних површина	● демонстрира поступке обраде глодањем равних површина и површина под углом ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Упознавање глодалице, алата и прибора ● Постављање алата и обратка ● Обрада равних површина ● Обрада равних површина под углом ● Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције глодања: обрада равних површина и обрада површина под углом у толеранцији слободних кота Кључни појмови: глодалице, алати за глодање, стезни и мерни прибор за глодање, глодање равних површина и површина под углом, мерење
Брушење равних површина	● демонстрира поступке обраде брушењем равних површина и површина под углом ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Упознавање брусилца, алата и прибора ● Постављање алата и обратка ● Балансирање тоцила ● Оштрење тоцила ● Обрада равних површина ● Обрада равних површина под углом ● Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже операције: обрада брушењем равних површина и обрада површина под углом у толеранцији слободних кота Кључни појмови: брусилце за равно брушење, тоцила, балансирање и оштрење тоцила, стезни и мерни прибор за равно брушење, брушење равних површина и површина под углом на брусилци за равно брушење, мерење
Производни рад (блок практичне наставе) I	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима: стругања спољашњих површина, глодања равних површина и брушења равних површина на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	Израда сложених радних задатака обухваћених модулима: – Стругање спољашњих површина – Глодање равних површина – Брушење равних површина. Кључни појмови: стругање, глодање, брушење

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролисања, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

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, методе пројектних задатака. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНСКЕ ОБРАДЕ НА КОНВЕНЦИОНАЛНИМ МАШИНАМА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II		105				105
III		62				62

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Оспособљавање за правилно коришћење мера заштите на раду
- Стицање знања о правилном руковању машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду техничко технолошке документације за једноставније радне предмете
- Стицање основних знања за самосталну израду радних предмета сложеним поступцима стругања, глодања и брушења, а према опредељењу ученика за занимање
- Стицање знања за рад на класичним машинама алатакама за обраду стругањем, глодањем, брушењем и бушењем

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: други

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Стругање	35
2.	Глодање	35
3.	Брушење	35

НАПОМЕНА:

- струг*
- глодалица**
- брусилаца***

Ученик обрађује садржаје програма (технологија) који се односе на машину: струг*, глодалица** или брусилаца*** коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/ учења кроз рад.

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА СТРУГУ*

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено стругање*	22
2.	Пројектовање технолошких процеса стругања*	40

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ГЛОДАЛИЦИ**

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено глодање**	22
2.	Пројектовање технолошких процеса глодања**	40

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА БРУСИЛИЦИ***

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено брушење***	22
2.	Пројектовање технолошких процеса брушења***	40

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стругање	- изабере средства личне заштите за рад на стругу - наведе мере заштите на раду при раду на стругу - изабере потребан резни, стезни, мерни алат и помоћни прибор за поступке: - финог стругања, - упуштања, - развртања, - одсецања, - нарецивања, - стругања између шилака, - израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезником и стругарским ножем, - стругања унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жлебова - опише поступке: - финог стругања, - упуштања, - развртања, - одсецања, - нарецивања, - стругања између шилака, - израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезником и стругарским ножем, - стругања унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жлебова - припреми струг за извођење одговарајућег поступка - наведе карактеристике специјалних стругова - наведе карактеристике полуаутоматских и аутоматских стругова	- Поступак финог стругања спољашњих површина - Поступак одсецања - Поступак нарецивања на стругу - Поступак стругања између шилака - Поступак израде спољашњег навоја нарезником - Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем - Поступак стругање унутрашњих цилиндричних површина - Поступак стругање унутрашњих степенастих површина - Поступак стругање унутрашњих жлебова - Поступак стругање унутрашњих конуса - Поступак обраде унутрашњих чеоних површина - Поступак обраде упуштањем и развртањем - Поступак урезивање навоја урезником - Поступак израде метричког унутрашњег навоја стругарским ножем - Специјални стругови - Полуаутоматски и аутоматски стругови Кључни појмови: фино стругање, упуштање и развртање на стругу, одсецање на стругу, нарецивање на стругу, стругање између шилака, израда спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезником и стругарским ножем, стругање унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и жлебова, мере заштите при раду на стругу
Глодање	- изабере средства личне заштите за рад на глодалици - наведе мере заштите на раду при раду на глодалици - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање равних површина и површина под углом повишене тачности - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање отвора и жлебова - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање отвора и жлебова применом подеоног апарата - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање цилиндричних зупчаника - опише поступак обраде равних површина и површина под углом повишене тачности - опише поступак глодања жлебова и отвора - опише поступак рада подеоног апарата за поступке глодања: отвора, спољашњих и унутрашњих жлебова и цилиндричних зупчаника - опише поступак глодања цилиндричних површина - припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка - наведе карактеристике специјалних глодалица	- Обрада равних површина повишене тачности - Глодање површина под углом повишене тачности - Глодање отвора - Глодање жлебова - Глодање применом простог подеоног апарата - Глодање отвора подеоним апаратом - Глодање спољашњих и унутрашњих жлебова подеоним апаратом - Глодање цилиндричних зупчаника - Специјалне глодалице Кључни појмови: глодање равних површина и површина под углом повишене тачности, глодање отвора, глодање жлебова, подеони апарат, глодање зупчаника, глодање жлебова применом подеоног апарата, мере заштите при раду на глодалици
Брушење	- изабере средства личне заштите за рад на брусилници - наведе мере заштите на раду при раду на брусилници - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење спољашњих и унутрашњих цилиндричних, чеоних и коничних површина - изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење средишњих гнезда - да опише поступке брушења спољашњих и унутрашњих цилиндричних, чеоних и коничних површина - да опише поступке брушења средишњих гнезда - припреми брусилницу за извођење одговарајућег поступка - наведе карактеристике специјалних брусилница	- Брушење спољашњих цилиндричних површина - Брушење спољашњих конусних површина - Брушење чеоних површина - Брушење унутрашњих цилиндричних површина - Брушење унутрашњих конусних површина - Брушење унутрашњих чеоних површина - Брушење средишњих гнезда - Специјалне брусилнице Кључни појмови: брушење спољашњих равних, цилиндричних и конусних површина, брушење унутрашњих равних, цилиндричних и конусних површина, брушење средишњих гнезда, мере заштите при раду на брусилници

Сложено стругање*	● изабере средства личне заштите за рад на стругу ● наведе мере заштите на раду при раду на стругу ● изабере потребан прибор за рад са линетом, ексцентром, планском плочом и израду профилисаних површина ● изабере потребан алат за израду спољашњег и унутрашњг навоја ● опише поступке рада са ексцентром, планском плочом и прибором за израду профилисаних површина ● опише поступке рада са линетом ● да опише поступке израде унутрашњег и спољашњег навоја ● припреми струг за извођење одговарајућег поступка	● Обрада ексцентри ● Обрада у планској плочи ● Обрада профилисаних површина ● Израда навоја ● Обрада са линетом ● Израда сложених радних предмета Кључни појмови: обрада ексцентри, обрада у планској плочи, обрада профилних површина, обрада посебних врста навоја, обрада применом линете, израда сложених радних предмета
Пројектовање технолошких процеса стругања*	● дефинише потребне димензије припремка за обраду стругањем ● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на стругу ● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на стругу ● одреди режиме резања при обради на стругу ● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на стругу	● Избор и одређивање димензија припремка за обраду стругањем ● Избор машине, алата и прибора за обраду стругањем ● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима стругања ● Избор и прорачун режима обраде за стругање ● Израда техничко-тенолошке документације за обраду на стругу Кључни појмови: избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду стругањем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде стругањем, техничко-тенолошка документација за обраду на стругу
Сложено глодање**	● изабере средства личне заштите за рад на глодалици ● наведе мере заштите на раду при раду на глодалици ● изабере потребан прибор за израду озубљења ● изабере потребан алат за израду озубљења ● опише поступак израде озубљења ● изабере потребан резни алат и прибор за изрду отвора, жлебова и озубљења применом диференцијалног подеоног апарата ● опише поступак израде отвора, жлебова и озубљења применом диференцијалног подеоног апарата ● наведе карактеристике алатне глодалице ● наведе могућности премене израде предмета на алатној глодалици ● наброји технолошке операције које се могу извести на алатној глодалици ● припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка	● Израда озубљења ● Обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења ● Алатна глодалица ● Рад на алатној глодалици ● Израда сложених радних предмета Кључни појмови: израда озубљења, диференцијални подеони апарат, алатна глодалица, израда сложених радних предмета
Пројектовање технолошких процеса глодања**	● дефинише потребне димензије припремка за обраду глодањем ● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на глодалици ● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на глодалици ● одреди режиме резања при обради на глодалици ● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на глодалици	● Избор и одређивање димензија припремка за обраду глодањем ● Избор машине, алата и прибора за обраду глодањем ● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима глодања ● Избор и прорачун режима обраде за глодање ● Израда техничко тенолошке документације за обраду на глодалици Кључни појмови: избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду глодањем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде глодањем, техничко-тенолошка документација за обраду на глодалици
Сложено брушење***	● изабере средства личне заштите за рад на брусилци ● наведе мере заштите на раду при раду на брусилци ● изабере потребан прибор за брушење сложених површина, делова алата и резног алата ● изабере потребан резни алат за брушење сложених површина, делова алата и резног алата ● опише поступке рада при брушењу сложених површина, делова алата и резног алата ● припреми брусилцу за извођење одговарајућег поступка	● Брушење сложених површина ● Брушење делова алата ● Оштрење резног алата Кључни појмови: брушење сложених површина, брушење делова алата, оштрење резног алата
Пројектовање технолошких процеса брушења***	● дефинише потребне димензије припремка за обраду брушењем ● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на брусилци ● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на брусилци ● одреди режиме резања при обради на брусилци ● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на брусилци	● Избор и одређивање димензија припремка за обраду брушењем ● Избор машине, алата и прибора за обраду брушењем ● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима брушења ● Избор и прорачун режима обраде за брушење ● Израда техничко технолошке документације за обраду на брусилци Кључни појмови: избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду брушењем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде брушењем, техничко-тенолошка документација за обраду брушењем

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби. Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

Приликом реализације наставе наставник:

- Припрема потребне елементе за вежбу
- Користи савремена наставна средства и наставне методе
- Примењује мере заштите на раду
- Користи стручну литературу
- Користи моделе алата и прибора и алат и прибор
- Оцењује самосталан рад ученика
- Користи зидне плакате и паное
- Прати рад ученика и указује му на грешке при раду
- Оцењује усвојено знање

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, методе графичких радова. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: МАШИНСКА ОБРАДА НА КОНВЕНЦИОНАЛНИМ МАШИНАМА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	0	0	420	60	0	480
III	0	0	372	30	0	402

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ –ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА					УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД* (Настава у блоку)		
II	0	0	0	0	60	420	480
III	0	0	0	0	30	372	402

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду радних предмета према техничко-технолошкој документацији поступцима стругања, глодања, брушења и поступцима ручне обраде материјала

– Оспособљавање за рад на класичним машинама алаткама за обраду стругањем, глодањем и брушењем
– Оспособљавање за самосталну израду радних предмета сложеним поступцима стругања, глодања и брушења а према опредељењу занимања

– Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

НАПОМЕНА:

Ученик у другом разреду у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад, бира врсту обраде на машини: струг, глодалица или брусилица и задржава је у трећем разреду у оквиру практичне наставе/учења кроз рад и блока практичне наставе/учења кроз рад.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: други

Ред. бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Стругање	144
2.	Глодање	144
3.	Брушење	132
4.	Производни рад II (блок практичне наставе/учења кроз рад)	60

НАПОМЕНА:

– струг*

– глодалица**

– брусилица***

Ученик обрађује садржаје програма (практична настава/учење кроз рад и блок практичне наставе/учења кроз рад) који се односе на машину: струг*, глодалица** или брусилица*** коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА СТРУГУ*

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Производни рад II – стругање*	60

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено стругање*	132
2.	Израда радних предмета поступцима стругања*	240
3.	Производни рад III – стругање*	30

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА ГЛОДАЛИЦИ**

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Производни рад II –глодање**	60

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено глодање**	144
2.	Израда радних предмета поступцима глодања**	240
3.	Производни рад III – глодање**	30

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА БРУСИЛИЦИ***

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Производни рад II –брушење***	60

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Сложено брушење***	132
2.	Израда радних предмета поступцима брушења***	240
3.	Производни рад III – брушење***	30

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стругање	● демонстрира поступке стругања спољашњих површина: фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем ● демонстрира поступке стругања унутрашњих површина: цилиндричних површина, степенстих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем ● демонстрира поступке упуштања и развртања ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенстих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Поступак финог стругања спољашњих површина ● Поступак одсецања ● Поступак нарецкивање на стругу ● Поступак стругање између шилака ● Поступак израде спољашњег навоја нарезницом ● Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем ● Поступак стругање унутрашњих цилиндричних површина ● Поступак стругање унутрашњих степенстих површина ● Поступак стругање унутрашњих жљебова ● Поступак стругање унутрашњих конуса ● Поступак обраде унутрашњих чеоних површина ● Поступак обраде упуштањем и развртањем ● Поступак урезивање навоја урезником ● Поступак израде метричког унутрашњег навоја стругарским ножем ● Израда радних предмета Кључни појмови: струг, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање
Глодање	● демонстрира поступке обраде глодања: равних површина, површина под углом, отвора, жљебова ● демонстрира примену простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина ● демонстрира поступке обраде глодања цилиндричних зупчаника ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима глодања: – равних површина, – површина под углом, – отвора, – жљебова, – применом простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина, – глодање цилиндричних зупчаника на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Обрада равних површина повишене тачности ● Глодање површина под углом ● Глодање отвора ● Глодање жљебова ● Примена простог подеоног апарата ● Глодање отвора подеоним апаратом ● Глодање спољашњих и унутрашњих жљебова подеоним апаратом на глодалици и са применом главе за дубљење ● Глодање сложених површина подеоним апаратом ● Глодање цилиндричних зупчаника ● Израда радних предмета Кључни појмови: глодалица, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање

Брушење	● демонстрира поступке обрада брушење спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима брушења: – спољашњих цилиндричних површина, – спољашњих конусних површина, – чеоних површина, – унутрашњих цилиндричних површина, – унутрашњих конусних површина, – унутрашњих чеоних површина – средишњих гнезда - на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Брушење спољашњих цилиндричних површина ● Брушење спољашњих конусних површина ● Брушење чеоних површина ● Брушење унутрашњих цилиндричних површина ● Брушење унутрашњих конусних површина ● Брушење унутрашњих чеоних површина ● Брушење средишњих гнезда ● Израда радних предмета Кључни појмови: брусилница, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање
Производни рад II – стругање*	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенстих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничко-технолошке документације на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: - Стругање спољашњих површина - Стругање Кључни појмови: струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање
Производни рад II – глодање**	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима: глодања спољашњих површина, глодања равних површина и брушења равних површина на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: – Глодање равних површина – Глодање Кључни појмови: глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање

Производни рад II – брушење***	• напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради радни предмет поступцима брушења спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: – Брушење равних површина – Брушење Кључни појмови: брусилца, алат, прибор, радни предмет,режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање
Сложено стругање*	• демонстрира поступке на стругу: обраде ексцентри, у планској плочи, профилисаних површина, израда навоја и обрада дугачких делова са линетом • напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради радни предмет поступцима стругања: обраде ексцентри, у планској плочи, профилисаних површина, израда навоја и обрада дугачких делова са линетом на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Обрада ексцентри • Обрада у планској плочи • Обрада профилисаних површина • Израда навоја • Обрада са линетом • Израда радних предмета Кључни појмови: струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, ексцентар, мерење, мерна листа, одржавање
Израда радних предмета поступцима стругања*	• напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради радни предмет поступцима обраде стругања на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима стругања – Стругање спољашњих површина – Стругање – Стругање сложених површина Кључни појмови: струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање
Производни рад III – стругање*	• напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради сложенији радни предмет поступцима обраде стругања на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима стругања – Стругање спољашњих површина – Стругање – Стругање сложених површина Кључни појмови: струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање

Сложено глодање**	● демонстрира поступке обраде глодања: израда озубљења, обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења, израда на алатној глодалици ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима глодања: израда озубљења, обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења, израда на алатној глодалици на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда озубљења ● Обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења ● Рад на алатној глодалици ● Израда радних предмета Кључни појмови: глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, подеони апарат, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање
Израда радних предмета поступцима глодања**	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима глодања на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних задатака обухваћених предходним модулима стругања – Глодање равних површина – Глодање – Сложено глодање Кључни појмови: глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање
Производни рад III – глодање**	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради сложенији радни предмет поступцима глодања на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних задатака обухваћених предходним модулима стругања – Глодање равних површина – Глодање – Сложено глодање Кључни појмови: глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање
Сложено брушење***	● демонстрира поступке обраде обрада брушење сложених геометријских површина и брушење делова алата ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет поступцима брушење сложених геометријских површина и брушење делова алата на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Брушење сложених геометријских површина ● Брушење делова алата ● Израда радних предмета Кључни појмови: брусница, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање

Израда радних предмета поступцима брушења***	• напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради радни предмет поступцима брушење на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима брушења – Брушење равних површина – Брушење – Сложено брушење Кључни појмови: брусилца, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање
Производни рад III – брушење***	• напише дневник практичне наставе • користи мере заштите на раду • рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада • примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • изради сложенији радни предмет поступцима брушења на основу техничко-технолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима брушења – Брушење равних површина – Брушење – Сложено брушење Кључни појмови: брусилца, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици, производном погону. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролисања, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

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, методе пројектних задатака. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Препорука је да се учење кроз рад реализује применом савремене рачунарске опреме и одговарајућих компјутерских програма.

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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.

Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању наставник /инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III		62				62

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Оспособљавање за правилно коришћење мера заштите на раду
- Стицање знања за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду техничко технолошке документације за једноставније радне предмете
- Стицање знања за рад на компјутерски управљаним (CNC) машинама за одређене поступке обраде

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

НАПОМЕНА:

- струг*
- глодалица**
- брусилца***

Ученик обрађује садржаје програма (технологија) који се односе на машину: струг*, глодалица** или брусилца*** коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/ учења кроз рад.

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА СТРУГУ*

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – стругови*	62

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ГЛОДАЛИЦИ**

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – глодалице**	62

ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА БРУСИЛИЦИ***

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – брусилце***	62

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – стругови*	● наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) стругова ● наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) стругова ● наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) стругова ● објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) стругова ● наведе главне и помоћне функција ● прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција ● објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма ● опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу ● опише начин постављања обратка ● опише поступак заузимања старне тачке ● опише поступак стартовања програма ● изради технологију израде предмета на компјутерски управљаном (CNC) стругу	● Карактеристике и подела компјутерски управљаних (CNC) стругова ● Карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) стругова ● Координатни системи компјутерски управљаних (CNC) стругова ● Врсте програмирања ● Главне и помоћне функције ● Аларми ● Корекција положаја алата ● Управљачке јединице компјутерски управљаних (CNC) стругова ● Пројектовање технологије за компјутерски управљане (CNC) стругове Кључни појмови: компјутерски управљани (CNC) стругови-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије

Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) – глодалице**	● наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● наведе главне и помоћне функција ● прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција ● објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма ● опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу ● опише начин постављања обратка ● опише поступак заузимања старне тачке ● опише поступак стартавања програма ● изрази технологију израде предмета на компјутерски управљаној (CNC) глодалици	● Карактеристике и подела компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● Карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● Координатни системи компјутерски управљаних (CNC) ● Врсте програмирања ● Главне и помоћне функције ● Аларми ● Корекција положаја алата ● Управљачке јединице компјутерски управљаних (CNC) глодалица ● Пројектовање технологије за компјутерски управљане (CNC) глодалице Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) глодалице-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије
Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) – брусилице***	● наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) брусилица ● наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) брусилица ● наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) брусилица ● објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) брусилица ● наведе главне и помоћне функција ● прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција ● објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма ● опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу ● опише начин постављања обратка ● опише поступак заузимања старне тачке ● опише поступак стартавања програма ● изрази технологију израде предмета на компјутерски управљаној (CNC) брусилици	● Карактеристике и подела нумерички управљаних брусилица ● Карактеристичне тачке нумерички управљаних брусилица ● Координатни системи нумерички управљаних брусилица ● Врсте програмирања ● Главне и помоћне функције ● Аларми ● Корекција положаја алата ● Управљачке јединице нумерички управљаних брусилица ● Пројектовање технологије за нумерички управљане брусилице Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) брусилице-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби. Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде, технологије машинске обраде на конвенционалним машинама, машинске обраде на конвенционалним машинама. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

Приликом реализације наставе наставник:

- Припрема потребне елементе за вежбу
- Користи савремена наставна средства и наставне методе
- Примењује мере заштите на раду
- Користи стручну литературу
- Користи моделе алата и прибора и алат и прибор
- Оцењује самосталан рад ученика
- Користи зидне плакате и паное
- Прати рад ученика и указује му на грешке при раду
- Оцењује усвојено знање

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, методе графичких радова. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	0	0	186	60	0	246

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

РАЗРЕД	НАСТАВА					УЧЕЊЕ КРОЗ РАД* (Настава у блоку)	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*			
III	0	0	0	0	60	186		246

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за рад на нумерички управљаним стругом
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

НАПОМЕНА:

- струг*
- глодалица**
- брусилца***

Ученик обрађује садржаје програма (практична настава/учење кроз рад и блок практичне наставе/учења кроз рад) који се односе на машину: струг*, глодалица** или брусилца*** коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА СТРУГУ*

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Машинска обрада на компјутерски управљаном (CNC) стругу*	186
2.	Производни рад III – компјутерски управљани (CNC) струг*	60

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА ГЛОДАЛИЦИ**

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) глодалици**	186
2.	Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) глодалица**	60

ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА БРУСИЛИЦИ***

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) брусилци***	186
2.	Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) брусилца***	60

4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Машинска обрада на компјутерски управљаном (CNC) стругу*	● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаном (CNC) стругу ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаном (CNC) стругу на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Упознавање машина ● Ручно померање ● Подешавање алата ● Постављање обратка ● Учитавање програма ● Корекција програма ● Рад на машини ● Израда радних предмета Кључни појмови: компјутерски управљани (CNC) стругови, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду
Производни рад III – компјутерски управљани (CNC) струг*	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаном (CNC) стругу на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаном (CNC) стругу Кључни појмови: компјутерски управљани (CNC) стругови, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду
Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) глодалици**	● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаној (CNC) глодалици ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) глодалици на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Упознавање машина ● Ручно померање ● Подешавање алата ● Постављање обратка ● Учитавање програма ● Корекција програма ● Рад на машини ● Израда радних предмета Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) глодалице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду
Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) глодалица**	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) глодалици на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаној (CNC) глодалици Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) глодалице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду

Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) брусилници***	● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаној (CNC) брусилници ● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) брусилници на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	● Упознавање машина ● Ручно померање ● Подешавање алата ● Постављање обратка ● Учитавање програма ● Корекција програма ● Рад на машини ● Израда радних предмета Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) брусилнице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду
Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) брусилница***	● напише дневник практичне наставе ● користи мере заштите на раду ● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада ● примени прописане режиме обраде ● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији ● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) брусилници на основу техничко-технолошке документације ● измери и контролише припремак, обрадак и израдак ● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације ● попуњава мерну листу и оцењује властити рад ● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаној (CNC) брусилници Кључни појмови: компјутерски управљане (CNC) брусилнице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици, производном погону. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде, технологије машинске обраде на конвенционалним машинама, машинске обраде на конвенционалним машинама, технологије машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролисања, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

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 дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе пројектних задатака. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Препорука је да се учење кроз рад реализује применом савремене рачунарске опреме и одговарајућих компјутерских програма.

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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању наставник /инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	0	62	0	0	62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapošljavanje)
- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме
- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу
- Развијање основе за континуирано учење
- Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Трећи**

Годишњи фонд часова: Вежбе: **62 часа**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Предузетништво и предузетник	- наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења - наведе карактеристике предузетника - објасни значај мотивационих фактора у предузетништву - доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво - препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници	- Појам, развој и значај предузетништва - Профил и карактеристике успешног предузетника - Мотиви предузетника - Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција Кључни појмови: предузетништво, предузетник, предузимљивост, иновативност
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	- примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја - препозна садржај и значај бизнис плана - истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност - прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију - развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања - самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана - презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана	- Трагање за пословним идејама - Процена пословних могућности за нови пословни подухват - swot анализа - Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела - Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност) - Рад на терену-истраживање тржишта - Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју Кључни појмови: идеја, SWOT анализа, бизнис план, маркетинг, тржиште
Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	- наведе особине успешног менаџера - објасни основе менаџмента услуга/производње - објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције - израчуна праг рентабилности на једноставном примеру - објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника) - увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације - користи гантограм - објасни значај информационих технологија за савремено пословање - схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга - изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности - изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју - самостално сачини или попуни основну пословну документацију	- Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) - Појам и врсте трошкова, цена коштања - Инвестиције - Преломна тачка рентабилности - Менаџмент производње -управљање производним процесом/услугом - Управљање људским ресурсима - Управљање временом - Инжењеринг вредности - Информационе технологије у пословању - Правни аспект покретања бизниса Кључни појмови: менаџмент, менаџер, трошкови, инвестиције, рентабилност, производни процес, људски ресурси, информационе технологије

Економија пословања, финансијски план	• састави биланс стања на најједноставнијем примеру • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру • наведе могуће начине финансирања сопствене делатности • се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника • презентује финансијски план за своју бизнис идеју	• Биланс стања • Биланс успеха • Биланс токова готовине (cash flow) • Извори финансирања • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву • Припрема и презентација финансијског плана Кључни појмови: биланс, финансије, приход, расход, институције, инфраструктура
Ученички пројект-презентација пословног плана	• самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво	• Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија Кључни појмови: идеја, бизнис план

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у учионици/кабинету. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Предузетништво и предузетник **6 часова вежби**
- Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **12 часова вежби**
- Управљање и организација **24 часова вежби**
- Економија пословања **12 часова вежби**
- Ученички пројект–презентација пословног плана **8 часова вежби**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из практичне наставе.

Препоруке за реализацију наставе

Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику.

Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

Управљање и организација:

Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.

Економија пословања, финансијски план:

Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања. Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова. Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

Ученички пројект-презентација пословног плана:

Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point –у.

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs, www.sme.gov.rs и други).

Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...

Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив предмета: РЕПАРАТУРА МАШИНСКИХ ДЕЛОВА *

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	35	0	0	0	35
III	31	0	0	0	31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Препознавање економске, енергетске и еколошке ефикасности репаратуре
- Сагледавање општег алгоритма репаратуре
- Оспособљавање за примену механичких и металуршких поступака репаратуре

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Упознавање са економским, енергетским и еколошким ефектима репаратуре	• препозна економске, енергетске и еколошке ефекте репаратуре • препозна потребу за применом репаратуре • наведе мере личне заштите и заштите животне и радне средине при репаратури машинских делова	• Алати, прибори и опрема потребни за рад • Мере заштите на раду и мере заштите животне средине Кључни појмови: репаратура, економија, енергетика, екологија, алати, прибори, опрема, заштита на раду
Упознавање са општим алгоритмом репаратуре	• опише општи алгоритам репаратуре • наведе примену алгоритма репаратуре код механичких и металуршких метода	• Општи алгоритам репаратуре Кључни појмови: репаратура, алгоритам, механика, металургија
Металуршке методе репаратуре	• објасни металуршке поступке репаратуре, заваривање, наваривање, метализација • наведе алате, приборе и опрему који се користе при металуршким методама репаратуре	• Металуршки поступци репаратуре Кључни појмови: репаратура, металургија, заваривање, наваривање, метализација, алати, прибори, опрема
Механичке методе репаратуре	• објасни механичке поступке репаратуре • објасни ангажовање неактивних површина и ангажовање неоштећених слојева материјала • објасни карактеристике вишеслојних пресованих спојева • наведе алате, приборе и опрему који се користе при механичким методама репаратуре	• Механички поступци репаратуре Кључни појмови: репаратура, механика, пресовани спојеви, алати, прибори, опрема

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Наставне јединице:

- Упознавање са економским, енергетским и еколошким ефектима репаратуре (3 часа)
- Упознавање са општим алгоритмом репаратуре (4 часа)
- Металуршке методе репаратуре (20/16 часова)
- Механичке методе репаратуре (8 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ЛИВЕЊЕ У ПЕШЧАНИМ КАЛУПИМА*

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	35	0	0	0	35
III	31	0	0	0	31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о технологији израде предмета ливењем
- Стицање знања о поступцима израде пешчаних калупа и језгара
- Стицање знања о припреми калупа за ливење
- Стицање знања о поступку изливања метала у пешчане калупе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Израда пешчаних калупа и језгара	● објасни економски значај израде одливака ● наведе и објасни технолошки поступак израде одливака ● наведе карактеристике смеше калупарског песка и објасни припрему калупарског песка ● наведе карактеристике смеше песка за језгра и објасни начин припреме песка за језгра ● опише технолошки поступак израде језгра ● опише технолошки поступак израде калупа ● опише технолошки поступак израде калупа сложених облика одливка ● опише технолошки поступак израде калупа са унутрашњом шупљином ● опише технолошки поступак израде калупа шестарењем ● опише технолошки поступак машинског калуповања ● наведи машине и уређаје које се користе при изради пешчаних калупа и језгра ● опише начин функционисања машина и уређаја при изради пешчаних калупа и језгара ● наведе мере заштите на раду при пословима израде пешчаних калупа и језгара	● технолошки поступак ливења ● поступак израде одливка ● калупарски песак ● припрема калупарског песка ● песак за језгра ● припрема песка за језгра ● технолошки поступак израде језгра ● технолошки поступак израде калупа ● лична заштита на раду при изради пешчаних калупа и језгара Кључни појмови: ливење, калуп, технолошки поступак, калупарски песак, одливак, заштита на раду
Припрема калупа за ливење	● опише технолошки поступак улагања језгра у калуп ● наведе потребан алат и прибор потребан за улагање језгара у калуп ● опише технолошки поступак склапања калупа ● наведе потребан алат и прибор потребан за склапање калупа ● опише технолошки поступак израде уливног система ● наведе потребан алат и прибор потребан за израду уливног система ● наведи машине и уређаје које се користе при изради пешчаних калупа и језгра ● опише начин функционисања машина и уређаја при изради пешчаних калупа и језгара ● наведе мере заштите на раду при пословима израде уливног система	● улагање језгра у калуп ● склапање калупа ● израда уливног система ● лична заштита на раду при припремању калупа за ливење Кључни појмови: ливење, калуп, технолошки поступак, уливни систем, заштита на раду
Иливање метала у пешчане калупе	● опише технолошки поступак топљења и изливања лива ● наведе завршну обраду изливног одливка ● наведи машине, уређаје и опрему која се користе при изливању метала у пешчане калупе ● опише начин функционисања машина, уређаја и опреме при изливању метала у пешчане калупе ● препозна поступке машинске обраде резањем при завршној обради одливка ● наведе мере заштите на раду при пословима ливења у пешчаним калупима	● топљење и изливање лива ● завршна обрада одливка ● лична заштита на раду Кључни појмови: топљење, ливење, калуп, лив, одливак, обрада резањем, заштита на раду

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Израда пешчаних калупа и језгара (20/18 часова)
- Припрема калупа за ливење (8/7 часова)
- Изливање метала у пешчане калупе (7/6 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ТЕРМИЧКА ОБРАДА *

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	35	0	0	0	35
III	31	0	0	0	31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о технологији термичке обраде материјала
- Стицање основних знања о технологији термохемијске обраде метала

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Термичка обрада материјала	● објасни значај процеса термичке обраде ● опише поступак кристализације ● објасни криву хлађења гвожђа ● препозна дијаграм легуре железо – угљеник и изврши основна тумачења на шеми Fe-C дијаграма ● објасни основне трансформације у Fe-C дијаграму ● наведе механичке особине материјала ● опише поступак испитивања чврстоће и тврдоће ● наведе и опише поступке термичке обраде материјала ● наведе потребне мере заштите на раду и заштити човекове околине при термичкој обради ● наведе карактеристике и примену пећи и уређаје за термичку обраду ● наведе карактеристике и примену материјала после термичке обраде ● прикаже у Fe-C дијаграму процес термичке обраде ● прикаже дијаграм загревања у функцији времена за поступке термичке обраде ● наведе механичке особине материјала после термичке обраде	● Fe-C дијаграм ● Механичке особине материјала ● Жарење – дифузно жарење – нормализација – жарење за уклањање унутрашњих напона – рекристализационо жарење меко жарење ● Каљење – нормално (обично) каљење – прекидно каљење – каљење у топлом купатили – површинско каљење ● Отпуштање ● Побољшавање Кључни појмови: Fe-C дијаграм, кристализација, чврстоћа, тврдоћа, пећи и уређаји за термичку обраду, жарење, каљење, отпуштање, побољшање, заштита на раду, животна средина

Термохемијска обрада материјала	● објасни значај процеса термохемијске обраде ● наведе и опише поступке термохемијске обраде материјала ● наведе потребне мере заштите на раду и заштити човекове околине при термохемијској обради ● наведе карактеристике и примену пећи и уређаје за термохемијску обраду ● наведе карактеристике и примену материјала после термохемијске обраде ● прикаже дијаграм загревања у функцији времена за поступке термичке обраде ● наведе механичке особине материјала после термохемијске обраде материјала	● Термохемијска обрада површине неметалима – Цементација (чврста, течна и гасовита) обogaћивање угљеником – Нитирање (гасни и меко) обogaћивање азотом – Цијанизација (гасно и течно) обogaћивање угљеником и азотом – Карбонитрирање обogaћивање угљеником и азотом – Сулфидизација сумпором ● Термохемијска обрада површине металима – Хромирање обogaћивање површине хромом – Алитирање обogaћивање површине алуминијумом – Силицирање обogaћивање површине силицијумом – Берилизирање обogaћивање површине берилијумом – Волфрамирање обogaћивање површине волфрамом – Титанирање обogaћивање површине титанијумом Кључни појмови: цементација, нитирање, цијанизација, хромирање, алитирање, силицирање, титанирање, пећи и уређаји за термохемијску обраду, заштита на раду, животна средина
--	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- термичка обрада материјала (23/21 часа)
- термохемијска обрада материјала (12/10 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова 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.

Назив предмета: ОБРАДА МЕТАЛА У ПЛАСТИЧНОМ СТАЊУ*

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	35	0	0	0	35
III	31	0	0	0	31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о поступцима обраде метала у пластичном стању
- Стицање основних знања о поступцима ковања метала
- Стицање основних знања о поступцима ваљања метала
- Стицање основних знања о поступцима обраде метала истискивањем и извлачењем

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе прераде метала у пластичном стању	- опише природу метала при обради метала у пластичном стању - разликује особине метала од неметала - дефинише напрезања и врсте деформације при обради метала у пластичном стању - познаје законитости пластичне прераде метала - дефинише основне законе пластичне деформације метала - објасни поступак прераде метала пластичном деформацијом - наведе карактеристике пећи за загревање метала обради метала пластичном деформацијом - наведе мере заштите на раду и заштите животне средине	- Основе карактеристике обраде пластичном деформацијом – појам и врсте деформација и напона – основни појмови о структури метала и легура – деформације – напон и карактеристике обраде у хладном и топлом стању – додаци за обраду – загревање припремка – пећи за загревање – мере заштите на раду и заштиту животне средине Кључни појмови: деформације, напони, структура метала и легура, додаци за обраду, пећи за загревање, заштита на раду, животна средина
Ковање метала	- дефинише основне појмове ковања - наведе промене у металу при ковању - наведе примере примене поступка ковања - опише постројења , уређаје, алат и прибор за поступке ковања - дефинише основне ковачке операције - опише промене у металу при ковању - објасни поступак слободног ковања - објасни поступак ковања у калупима - опише поступак чишћења одковака после ковања - наведе и опише функцију елемената за постројења за ковање - наведе технолошке особине одковака	- Основе карактеристике обраде ковањем – утицај загревања на структуру материјала – појаве при загревању припремка – основни појмови о ковању – слободно ковање – ковање у калупима – основне карактеристике обликовања ковањем – постројења за ковање Кључни појмови: загревање, структура материјала, ковање, постројења и уређаји за ковање, алат и прибор за ковање, одковак
Ваљање метала	- дефинише основне појмове обраде ваљањем - дефинише основне поступке прераде метала ваљањем - наведе примере примене поступке ваљања - опише постројења , уређаје, алат и прибор за поступке ваљања - опише поступак ваљања са глатким ваљцима - опише поступак ваљања са профилисаним ваљцима - опише поступак чишћења обратка после ваљања - опише поступак израде навоја ваљањем - опише поступак израде зупчаника у топлом и хладном стању - опише поступак израде шавних и бешавних цеви - опише поступак ваљања код завршне обраде машинских делова - наведе и опише функцију елемената постројења за ваљање - наведе примену производа добијених ваљањем	- Основе карактеристике обраде ваљањем – израда профила и лимова ваљањем – израда навоја ваљањем – израда зупчаника ваљањем у топлом и хладном стању – израда шавних и бешавних цеви – постројења за ваљање Кључни појмови: ваљање, постројења и уређаји за обраду ваљањем, алат и прибор за обраду ваљањем, ваљци, зупчаник, навој, цеви
Истискивање и извлачење	- дефинише основне појмове обраде истискивањем у топлом и хладном стању - опише врсте истискивања - наведе примену поступка обраде истискивањем - дефинише основне појмове обраде извлачењем - опише поступак извлачења цеви и жице извлачењем - наведе и опише начин рада машина, уређаја и опреме за поступке обраде истискивањем и извлачењем	- Основне карактеристике обраде истискивањем у топлом и хладним стању - Врсте истискивања - Основне карактеристике процеса обраде извлачењем - Поступци израде жице и цеви извлачењем - Машине и алати за израду жице и цеви извлачењем Кључни појмови: истискивање, извлачење, цеви, жице, уређаји и опрема за истискивање и извлачење

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- основе прераде метала у пластичном стању (9/7 часова)
- ковање метала (11/10 часова)
- ваљање метала (10/9 часова)
- истискивање и извлачење (5/5 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

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, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. 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 реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких 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.
