

Струка (назив):		МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):		Техничар мехатронике		
Предмет (назив):		ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ		
Опис (предмета):		Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):		ЛИВЕЊЕ И ПОСТУПЦИ ОБРАДЕ ДЕФОРМИСАЊЕМ		
Датум:	2021. године	Шифра:	Редни број:	01
Сврха				
Модул је развијен да би ученици стекли основна знања о принципима и законитостима обликовања производа, системима, процесима и технолошким поступцима обраде ливењем, деформисањем и спајањем са елементима економичности при изради производа.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - техничко цртање са нацртном геометријом I разред - технички материјали I разред - практична настава I разред 				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици усвоје основна знања о поступцима израде одливака, отковака, отпресака и других врста припремака и готових производа који се добијају наведеним технологијама, - се ученици упознају са технолошком опремом за процесе ливења, ковања, пресовања и спајања (постројења, производне линије, машине, основни алати, прибори), - омогући примјену теоријских знања за боље разумијевање конкретног радног процеса при практичном раду на различитим врстама обраде материјала, - оспособи ученика за уочавање и схватање функционалне међузависности елемената склопова и механизма на машинама за обраду материјала, - стекну знања из основних поступака термичке обраде и теоријска знања из заваривања да би их могли примјенити у пракси, - ученици стекну осјећај рационалног кориштења енергије, сировина и репроматеријала, - се ученици рационално односе према радној и животној средини. 				
Теме				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ливење метала и пластичних маса 2. Поступци обрада деформисањем у топлом и хладном стању – примарна обрада 3. Израда позиција од лима уз примјену алата – секундарна обрада 4. Обрада спајањем топљењем материјала 				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	

	Ученик је способан да:			
1. Ливење метала и пластичних маса	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише основне појмове из ливења, - наброји и опише поступке ливења метала, - наведе најчешће коришћене метале за ливење, - објасни разлике у особинама материјала и наведе примјену различитих материјала у поступцима ливења метала, - опише опрему и машине која се користи за ливење метала, - наведе основну разлику између металних и пјешчаних калупа, - објасни улогу модела, језгреника и уливног система у изради калупа, - објасни машинску израду калупа, - објасни основну разлику између ливења под притиском, центрифугалног и непрекидног ливења, - објасни основну разлику између ливења у шкољкастим калупима и ливења помоћу топивих модела, - објасни појаве које настају при очвршћавању одливака, 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује процесе ливења метала, - препозна врсту калупа која се користи при ливењу метала, - врши визуелни преглед одливка и уочи површинске грешке ливења и објасни узроке грешака, - планира поступке у вези са радним задацима који се односе на процесе ливења метала и бризгање пластичних маса. 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно планира и организује вријеме за припрему и извршење радних задатака, - покаже позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад, - испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - покаже добру моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ученицима показати примјере позиција добијених ливењем метала и бризгањем пластичних маса, - користи припремљене видео - презентације у реализацији наставних садржаја везаних за различите технологије ливења метала и бризгање пластичних маса, - ученицима показати примјере грешака које се јављају у процесу ливења, - према могућности, организовати посјету предузећима која располажу наведеним технологијама.

	<ul style="list-style-type: none"> - наведе најчешће грешке ливења, - опише завршне радове/потребну дораду позиција након ливења, - опише поступак бризгања пластичних маса, - наведе најчешће коришћене пластичне масе за ливење, - опише опрему и машине која се користи за ливење пластичних маса, - наведе најчешће грешке ливења пластичних маса, - опише завршне радове/потребну дораду позиција након ливења. 		<p>система, цртежа и информација,</p> <ul style="list-style-type: none"> - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	
2. Поступци обрада деформисањем у топлом и хладном стању - примарна обрада	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне карактеристике и примјену обраде деформисањем, - дефинише еластичне и пластичне деформације, - дефинише појам обрадивости материјала пластичном деформацијом, - кратко опише појам разарања материјала, - наведе и објасни поступке примарне обраде деформисањем у хладном и топлом стању, - опише пећи за загријавање, - објасни разлику између слободног 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује поступке обраде пластичном деформацијом у топлом и хладном стању без разарања материјала, - препозна настанак разарања материјала, - препозна ковачки алат, - препозна дијелове који се израђују ковањем, - препозна машине које се користе за ковање, - препозна дијелове који се израђују истискивањем, - уочи постројење и дијелове постројења које се користи за обраду ваљањем, 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ученицима показати практично и на разним примјерима објаснити различите облике позиција добијених поступцима примарне обраде деформисањем у топлом и хладном стању без разарања материјала, - користи припремљене видео-презентације у реализацији наставних садржаја везаних за различите технологије примарне обраде деформисањем, - према могућности, организовати посјету предузећима која располажу наведеним технологијама.

	ковања и ковања у калупима, - објасни разлику између ковања у отвореним и затвореним калупима, - објасни разлику између ковања и пресовања, - кратко опише машине за обраду ковањем, - наброји начине и врсте истискивања, - објасни разлику између различитих поступака истискивања, - наведе основне карактеристике обраде ваљањем, - кратко опише постројење за ваљање, - кратко опише израду навоја и зупчаника ваљањем, - опише примјену ваљања код завршне обраде машинских дијелова, - опише поступак израде цијеви, - наведе примјере употребе ваљаних профила у пракси, - објасни принцип обраде жице вучењем.	- планира извршење радних задатака у вези са наведеним процесима, - врши контролу процеса и уочи грешке процеса.		
3. Израда позиција од лима уз примјену алата – секундарна обрада	- наведе и објасни поступке обликовања пластичном деформацијом са одвајањем материјала (пробијање и	- препозна различите поступке секундарне обраде материјала деформисањем са и без разарања материјала,		Наставник ће: - ученицима показати практично и на примјерима објаснити различите облике позиција добијених секундарним поступцима

	<p>просијецање, одсијецање),</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни разлику одсијецања, засијецања, пробијања и просијецања, - опише алате и машине који се користе при обради пробијањем и просијецањем, - наведе функцију дијелова алата за пробијање и просијецање, - опише обраду савијањем, - наведе врсте обраде савијањем, - опише дијелове алата за обраду савијањем, - објасни принцип обраде лима извлачењем, - опише дијелове алата за обраду лима извлачењем, - објасни принцип рада комбинованих алата. 	<ul style="list-style-type: none"> - уочи разлику између одсијецања, засијецања, пробијања и просијецања, - препозна дијелове алата за пробијање и просијецање, - препозна дијелове алата за савијање, - препозна дијелове алата за извлачење, - групише изратке према врсти обраде, - препозна алат којим ће се вршити израда позиција, - врши контролу процеса и евидентира грешке израдка. 		<p>обликовања пластичном деформацијом са и без одвајања честица (пробијање и просијецање, савијање, извлачење),</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене видео-презентације у реализацији наставних садржаја везаних за израду позиција деформисањем уз примјену алата, - према могућности, организовати посјету предузећима која располажу наведеним технологијама.
4. Обрада спајањем топљењем материјала	<ul style="list-style-type: none"> - наведе и опише поступке спајања материјала топљењем у нераздвојиву везу, - објасни основне принципе спајања материјала топљењем, - опише начин извођења лемљења, - наведе разлику између меког и тврдог лемљења, - опише уређаје који се користе за лемљење, 	<ul style="list-style-type: none"> - планира поступке и врши припрему потребног основног материјала и опреме за поступке обраде материјала топљењем, - разликује додатне материјале, - врши избор и планира употребу додатних материјала (електроде, жица, гасови), - разликује апарете и опрему која се користи 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити принципе и начине обраде материјала топљењем (поступке заваривања, лемљења и сјечења), - објаснити ученицима начине и важност припреме и заштите материјала који се обрађују топљењем, - показати ученицима разне врсте производа који се израђују обрадом материјала топљењем,

	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам заваривања и наваривања, - наведе подјелу поступака заваривања, - објасни РЕЈ, МИГ-МАГ и ТИГ поступак заваривања, - опише опрему за заваривање, - објасни улогу заштитног гаса при заваривању, - наведе мјере сигурности при заваривању, - опише улогу сигурносног и редукционог вентила, при гасном заваривању, - објасни поступак гасног сјечења - опише разлику између заваривања улијево и удесно, - наведе различите изворе струје, - објасни примјену и утицај на заварени спој различитих извора струје при електролучном заваривању, - објасни улогу облоге електроде при електролучном заваривању, - наведе подјелу и објасни начин извођења електроотпорног заваривања, 	<p>за лемљење и поједине поступке заваривања,</p> <ul style="list-style-type: none"> - врши припрему за безбједан рад са опремом коју користи, - уочи грешке на радним коадима и предузме потребне мјере. 		<ul style="list-style-type: none"> - ученицима показати карактеристичне грешке које су настале у процесу обраде спајањем, - користити презентације и паное за презентовање садржаја ученицима, - објаснити ученицима мјере за безбједан рад.
--	--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне мјере заштите при гасном и електролучном заваривању, - објасни грешке које настају у процесу заваривања. 			
Интеграција				
Везу остварити са :				
<ul style="list-style-type: none"> - Компјутерска гафика 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник који је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Скице - Цртежи - Готови производи - Презентације 				
Оцјењивање				
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА			
Занимање (назив):	Техничар мехатронике			
Предмет (назив):	ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ			
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет			
Модул (наслов):	ОБРАДА СКИДАЊЕМ СТРУГОТИНЕ. ТЕРМИЧКА ОБРАДА			
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број:	02
Сврха				
Модул је развијен да би ученици стекли основна знања о принципима и законитостима обликовања производа поступцима обраде скидањем струготине као и о значају и примјени термичке обраде у процесу израде производа.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - техничко цртање са нацртном геометријом I разред - технички материјали I разред - практична настава I разред 				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици усвоје знања о основама поступака израде припремака и готових производа који се добијају обрадом са скидањем струготине, - се ученици упознају са технолошком опремом за процес обраде скидањем струготине (производне линије, машине, основни алати, помоћни прибори), - омогући примјену теоријских знања за боље разумијевање конкретног радног процеса при практичном раду на различитим врстама обраде материјала са скидањем струготине и термичке обраде, - оспособи ученика за уочавање и схватање функционалне међузависности елемената склопова и механизма на машинама за обраду материјала, - се ученици упознају са савременим трендовима и примјеном опреме најновије генерације у индустријској производњи, - оспособи ученике за примјену површинске заштите, - упозна ученике са неконвенционалним поступцима обраде, - оспособи ученике за рационално кориштење енергије, сировина и репроматеријала, - оспособи ученике за рационалан однос према радној и животној средини. 				
Теме				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрада са скидањем струготине 2. Обрада уз употребу CNC технологија 3. Термичка обрада 4. Поступци обраде за површинску заштиту 5. Неконвенционални поступци обраде савременим технологијама 				

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Обрада са скидањем струготине	<ul style="list-style-type: none">- објасни процес настанка струготине,- објасни основне термине из обраде са скидањем струготине (помак, дубина резања, брзина резања),- наведе и опише основне поступке обраде са скидањем струготине (стругање, глодање, бушење, брушење и тестерисање),- наведе и опише основне резне алате (ножеви, глодала, бургије, тоцила, тестере),- опише машине које се користе за обраду резањем (стругови, глодалице, бушилице, брусилце, тестере,- наведе и опише улогу помоћних прибора,- наведе начин употребе и улогу средстава за хлађење и подмазивање приликом обраде са скидањем струготине.	<ul style="list-style-type: none">- разликује опрему и алате за обраду са скидањем струготине и планира њихову употребу,- групише алате према врсти обраде,- изврши избор алата и прибора сходно врсти и захтјевима обраде,- препозна врсте струготине,- одреди параметре обраде,- на основу изгледа струготине и квалитета површине обратка врши потребне корекције параметара обраде,- врши избор средстава за хлађење и подмазивање.	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме за припрему и извршење радних задатака,- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,- покаже љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,- испољи иницијативу и предузимљивост,	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- ученицима објаснити специфичности примјене појединих поступака обраде са скидањем струготине,- објаснити специфичности примјене раличитих резних алата и помоћних прибора за обраду са скидањем струготине,- показати ученицима изратке добијене различитим поступцима обраде са скидањем струготине,- користити паное, шеме, слике и видеопрезентације у раду са ученицима како би им на једноставан начин презентовао садржај потребан за реализацију постављених исхода учења.

2. Обрада уз употребу CNC технологија	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне карактеристике NUMA, - објасни принцип рада NUMA, - објасни предности примјене обрадних система за великосеријску и масовну производњу. 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна опрему и машине са ЦНЦ управљањем, - планира поступке који претходе употреби ЦНЦ технологија при раду. 	<ul style="list-style-type: none"> - покаже добру моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити ученицима принцип рада и везу ових технологија са употребом рачунара, - користи припремљене видео-презентације у реализацији наставних садржаја везаних за различите технологије ЦНЦ.
3. Термичка обрада	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам термичке обраде и наведе подјелу поступака, - дефинише основну сврху различитих поступака термичке и термохемијске обраде, - објасни различите врсте жарења, улогу и значај жарења, - објасни начине и примјену различитих врста каљења, - наведе циљеве отпуштања и побољшања, - објасни циљ основних поступака термохемијске обраде (цементација, нитрирање, карбонитрирање, борирање и др.), - опише постројења за поједне врсте термичке обраде. 	<ul style="list-style-type: none"> - врши избор и примјени материјала који се термички обрађују, - врши избор термичке обраде за поједине машинске дијелове, - препозна термички обрађене материјале након примјене неких од поступака, - препозна постројења за поједине поступке термичке обраде. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити ученицима принцип промјене структуре зрна након термичке обраде, - објаснити ученицима утицај термичке обраде на механичке особине, - објаснити ученицима утицај термичке обраде на обрадивост материјала, - објаснити ученицима утицај термохемијске обраде на површину обратка, - користити презентације и паное за презентовање садржаја како би ученици на једноставан начин остварили очекивани исход учења.

4. Поступци обраде за површинску заштиту	<ul style="list-style-type: none"> - објасни узроке пропадања материјала и значај површинске заштите, - дефинише појам корозије, - наведе и објасни различите видове корозије, - објасни основне узроке настајања корозије, - наведе могућности ублажавања и спрјечавања појаве корозије, - наведе и објасни основне поступке и методе заштите металним, неметалним и хемијским превлакама, - опише процес пластификације. 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна појаву корозије и утврди узроке њеног настанка, - планира мјере и поступке у циљу заштите од корозије, - планира мјере и поступке у циљу отклањања утврђених недостатака и планира превентивне мјере заштите од корозије. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити и на примјерима показати ученицима узроке и последице појаве корозије, - ученицима показати најчешће коришћена средства за заштиту материјала од корозије, - објаснити ученицима једноставне методе за заштиту од корозије, - у раду са ученицима користити слике, паное, презентације као би ученицима на једноставан начин објаснио поступке површинске заштите материјала од корозије.
5. Неконвенционални поступци обраде савременим технологијама	<ul style="list-style-type: none"> - наведе и објасни примјену неконвенцијалних поступака обраде (обрада кориштењем ерозимата, воденог млаза, ласера, плазме). 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна опрему и разликује основне неконвенционалне поступке обраде савременим технологијама. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користи припремљене видео-презентације у реализацији наставних садржаја везаних за различите неконвенцијалне савремене технологије обраде, - организовати, по могућности, посјете предузећима у којима се примјењују наведене технологије.

Интеграција	
Везу остварити са : Практична настава I,	
Извори	
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник који је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Скице - Цртежи - Готови производи - Презентације 	
Оцјењивање	
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.	