

Струка (назив):		МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):		Техничар CNC технологија		
Предмет (назив):		МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Опис (предмета):		Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):		ТОЛЕРАНЦИЈЕ И НЕРАЗДВОЈИВЕ ВЕЗЕ		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број:	01
Сврха				
Модул је развијен да ученици схвате улогу и значај машинских елемената; овладају техничком документацијом и њеном примјеном у пракси; упознају стандарде, симболе и ознаке; оспособљавање за кориштење стандардних и препоручених вриједности из табела, графикона, дијаграма; схвате значај толеранције и квалитета обраде са становишта функционисања конструкције и економичности производње; развије смисао за тачност, прецизност и естетски изглед, као и способност за самостално и организовано учествовање у раду и производњи.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Машински материјали,- Технологија обраде,- Механика,- Техничко цртање са нацртном геометријом.				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- ученици познају основне врсте машинских елемената који су основа за већину машинских система и конструкција,- ученици прорачунавају и димензионишу машинске дијелове,- стицање знања о конструкционим и функционалним карактеристикама машинских дијелова,- ученици знају примјену машинских елемената као саставних дијелова машинске функционалне цјелине,- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.				
Теме				
<div>1. Толеранције мјера и облика</div> <div>2. Основе прорачуна машинских елемената</div> <div>3. Нераздвојиви спојеви</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Толеранције мјера и облика	<div><div>- препозна основне машинске елементе,</div><div>- објасни појам стандарда и значај</div></div>	<div><div>- врши подјелу машинских елемената,</div><div>- користи стандарде,</div><div>- примјењује толеранције</div></div>	<div><div>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</div></div>	<div>Наставник ће:</div> <div><div>- ученицима показати моделе основних машинских елемената,</div></div>

	<p>стандардизације,</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе појам толеранција и значај толеранција у конструисању, - наведе основне величине толеранције, - наведе контролнике за рупе и осовине, - објасни појам квалитет толеранције, - наведе положај толеранцијских поља, - препозна и одреди врсте налијегања, - наведе системе налијегања, - графички представи налијегање, - наведе толеранције облика и положаја, - објасни означавање толеранције облика и положаја, - наведе толеранцију квалитета површине, - објасни означавање толеранције квалитета површине на цртежу. 	<p>дужинских мјера,</p> <ul style="list-style-type: none"> - користи основне елементе толеранције (горње и доње одступање, граничне мјере...), - користи толеранцијска мјерила (рачва и чеп) да би провјерио тачност мјере, - користи квалитет толеранције, - примјењује системе налијегања (лабаво, чврсто и неизвјесно), - припреми параметре за прорачун дате врсте налијегања, - прорачунава и графички представља толеранцију у датој размјери, - користи толеранцију облика (правост, кружност, равност, цилиндричност..), - користи толеранцију положаја (паралелност, окомитост, симетричност..), - користи правила при уношењу толеранција облика и положаја на техничке цртеже, - користи толеранцију квалитета површине, - користи симболе за означавање храпавости површине. 	<ul style="list-style-type: none"> - ефикасно и спретно долази до података из табела и графикана, - испољи 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 иницијативу и предузимљивост, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду, - испољава тачност, прецизност и естетски изглед, 	<ul style="list-style-type: none"> - показати неке стандардне елементе, - показати врсте налијегања на практичним примјерима или моделима - извршити прорачун толеранција за конкретан примјер.
--	---	---	--	--

2. Основе прорачуна машинских елемената	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте оптерећења, - схвати појам напона, напрезања и деформација, - наведе врсте напрезања, - објасни механичке карактеристике машинских материјала, - објасни утицаје на динамичку издржљивост машинских дијелова, - схвати појам дозвољени напон и степен сигурности. 	<ul style="list-style-type: none"> - презентује врсте оптерећења (статичко, динамичко), - користи примјере примјене наизмјеничног и једносмјерног оптерећења, - дефинише појам напона, напрезања и деформација, - разликује нормални и тангенцијални напон, - одређује механичке карактеристике машинских материјала на основу дијаграма напона и дилатације, - користи Велерову криву и Смитов Дијаграм за одређивање динамичке чврстоће материјала, - презентује факторе који утичу на динамичку издржљивост машинских дијелова (концентрација напона, величина пресјека, храпавост површине..) - користи израз за дозвољени напон и степен сигурности, - одреди степен сигурности ако је пресјек изложен нормалном напрезању и ако је изложен истовремено нормалном и тангенцијалном 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја, - практично показати и објаснити напрезања и деформације; - објаснити прорачун степена сигурности, - показати ученицима како се користи графикон за одређивање механичких карактеристика материјала.
--	---	--	--	--

		напону.		
3. Нераздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте нераздвојивих спојева и начин на који се они остварују, - објасни врсте закованих спојева, - наведе врсте заковица, - објасни начин закивања у топлом и хладном стању, - схвати основни прорачун закованог споја, - наведе врсте заварених спојева и начин формирања заварених спојева, - наведе облике заварених спојева, - објасни припрему лимова за заваривање, - наведе грешке у завареним спојевима, - схвати основни прорачун завареног споја, - објасни начин остваривања лемљених спојева, - објасни лијеplљене спојеве. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише нераздвојиве спојеве и начин на који се остварују (закивање, заваривање, лемљење ,лијеplљене), - врши одабир заковице за закивање (према величини и према облику главе заковице), - врши прорачун закованог споја (провјерава напрезање на смицање и површински притисак), - дефинише врсте заварених спојева, - презентује елементе шава (коријен, зона утицаја топлоте, зона топљења..), - упрошћено приказује сучеони, угаони и преклопни заварени спој, - презентује грешке у завареним спојевима (грешка везивања, напрслине, непроварен коријен..), - врши прорачун завареног споја. - дефинише лемљене спојеве (улогу топителја, врсте лемова, карактеристике тврдог и меког лемљења), - презентује лијеplљене спојеве (карактеристике,материја ли који се лијепе...). 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја, - показати основне моделе врста нераздвојивих веза (заковани, заварени,лемљени и лијеplљени); - извести основне прорачуне закованих и заварених спојева;

Интеграција
<ul style="list-style-type: none"> - Машински материјали, - Технологија обраде, - Механика, - Техничко цртање са нацртном геометријом.
Извори
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Готови припремљени цртежи - 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 CNC технологија		
Предмет (назив):		МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Опис (предмета):		Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):		РАЗДВОЈИВЕ И ЕЛАСТИЧНЕ ВЕЗЕ		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број:	02
Сврха				
Модул је развијен да ученици овладају техничком документацијом; да добро познају техничке цртеже, симболе и ознаке; да ученици савладају основне законитости прорачуна и димензионисања машинских дијелова; самостално проналажење и кориштење информација из разних извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници), поређење између различитих садржаја; презентацију својих радова и ефикасну визуелну, писану и вербалну комуникацију.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Машински материјали,- Технологија обраде,- Механика,- Техничко цртање са нацртном геометријом.				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- упознавање ученика са раздвојивом везом машинских дијелова и њиховом примјеном,- ученици прорачунавају и димензионишу елементе везе, користећи техничку документацију,- стицање знања о конструкционим и функционалним карактеристикама машинских дијелова,- ученици знају примјену машинских елемената као саставних дијелова машинске функционалне цјелине,- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.				
Теме				
1. Раздвојиви спојеви 2. Еластичне везе				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

1. Раздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте раздвојивих веза, њихову намјену и особине, - наведе врсту навоја и обилежавање, - објасни шта чини навојни спој, - препозна спољашњи и унутрашњи навој, - схвати конструкцију профила навоја, - препозна разне конструктивне облике вијака и навртки, - објасни профил навоја у споју, - објасни улогу навојних преносника, - објасни осигуравање навојних спојева, - објасни прорачун навојних спојева, - објасни улогу и облик клина и начин остваривања везе помоћу клина, - наведе уздужне клинове са нагибом, - објасни примјену уздужних клинова без нагиба, - анализира прорачун уздужних клинова без нагиба, - објасни примјену попречних клинова, - објасни врсте чивија, њихове ознаке , 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише раздвојиву везу, - црта профил навоја у споју, - дијели навоје према облику профила (оштри и тупи), - црта профиле навоја (метрички, трапезни, коси, обли..) - црта и димензионише спољашњи и унутрашњи навој, - користи толеранцију навоја, - презентује израду вијака и навртки, - конструише вијке и навртке, - презентује материјале за израду вијака и навртки, - анализира оптерећење на навојном споју и димензионише навојни спој (силе у дијеловима уздужно и попречно оптерећених навојних спојева), - врши прорачун навојних веза (избор облика, димензија и материјала), - дефинише улогу клина, облик клина, - презентује врсте уздужних клинова са нагибом, - врши прорачун уздужних клинова без нагиба(провјера површинског притиска и 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно спретно долази до података из табела и графикана, - испољи 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 иницијативу и предузимљивост, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду, - испољава тачност , прецизност и естетски изглед. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ученицима показати моделе основних машинских елемената, - објаснити и показати ученицима разне врсте навојних веза и њихову улогу у машинским конструкцијама - дати упуте за израду прорачуна навојног споја и начина цртања, - показати везу клином - демонстрира прорачун везе остварене клином, - показати стезну везу (разне врсте) и објасни основне њене карактеристике.
------------------------------	---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - улогу стезног споја и начин и начине њиховог остваривања, - препозна ожљебљене спојеве.. 	<ul style="list-style-type: none"> - смицања), - дефинише чивије, њихову улогу у споју , - дефинише стезни спој и начин формирања споја . 		
2. Еластичне везе	<ul style="list-style-type: none"> - схвати улогу и задатак еластичне везе у изради машинских конструкција, - наведе разне врсте опруга, - познаје начине и мјеста кориштења опруга, - наведе материјале за израду опруга, - анализира прорачун основних врста опруга, - наведе карактеристике материјала за израду опруга. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише еластичну везу, - презентује разне врсте опруга (флексионе, торзионе, прстенасте), - користи примјере употребе разних врста опруга, - користи карактеристику опруге да би одредио зависност деформације и оптерећења опруге, - прорачунава опруге изложене савијању (флексији)-лиснате опруге,гибањ, завојне флексионе опруге, спиралне опруге, - прорачунава опруга изложене увијању (торзионе)-торзионе завојне опруге. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја, - показати и објаснити улогу опруга у машинским елементима, - показати прорачун и цртеж опруга (флексионих и торзионих).

Интеграција

- Машински материјали,
- Технологија обраде,
- Механика,
- Техничко цртање са нацртном геометријом.

Извори

- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
- Друга стручна и теоријска литература
- Готови припремљени цртежи
- 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 CNC технологија		
Предмет (назив):	МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Опис (предмета):	Вјежбе		
Модул (наслов):	МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број: 03
Сврха			
Модул је развијен да ученици овладају техничком документацијом; да добро познају техничке цртеже, симболе и ознаке; да ученици савладају основне законитости прорачуна и димензионисања машинских дијелова; самостално проналажење и кориштење информација из разних извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници), поређење између различитих садржаја; презентацију својих радова и ефикасну визуелну, писану и вербалну комуникацију.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Машински материјали,- Технологија обраде,- Механика,- Техничко цртање са нацртном геометријом.			
Циљеви			
Овај модул оспособљава ученике да: <ul style="list-style-type: none">- анализирају силе на машинским дијеловима ,- изврше прорачун машинских дијелова ,- димензионишу машинске дијелове ,- нацртају техничке цртеже ,- примјењују стечена знања у будућој производној пракси ,- развијају смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.			
Теме			
1. Толеранције мјера и облика			
2. Нераздвојиви спојеви			

3. Раздвојиви спојеви

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
1. Толеранције мјера и облика	<ul style="list-style-type: none">- наведе положај толеранцијских поља у односу на нулту линију,- схвати као се ваде одступања из таблица толеранција,- анализира основне елементе толеранције,- наведе врсте налијегања,- препозна врсту налијегања,- схвати прорачун зазора и преклопа,- схвати ознаку толеранције облика и положаја,- анализира примјере стварне мјере која је “добра“, „шкарт“ и која се „може дорадити“.	<ul style="list-style-type: none">- дефинише положај толеранцијских поља у односу на нулту линију (које поље формира лабаво, чврсто или неитвјесно налијегање),- користи одступања из таблица толеранција,- рачуна основне елементе толеранције,- прорачунава задато налијегање и графички представља налијегање,- уноси на цртеж толеранцију облика и положаја,- користи толеранцијска мјерила за контролу дате мјере.	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно и спретно долази до података из табела и графикона,- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,- испољи иницијативу и предузимљивост,- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система,- испољава тачност, прецизност и естетски изглед.	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- ученицима задати графички рад из толеранција дужинских мјера, облика и положаја на задатом цртежу,- дати упутства за израду задатка и ученицима показати разне примјере.
2. Нераздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none">- анализира оптерећење закованог споја,- анализира оптерећење завареног споја.	<ul style="list-style-type: none">- врши прорачун закованог споја (провјерава напрезање на смицање и површински притисак),- врши прорачун завареног споја (статички и динамички прорачун).		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- задати графички рад са прорачуном и цртањем закованог или завареног споја- дати упутства за израду задатка и ученицима показати разне примјере.

3. Раздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none"> - анализира силе на навојном споју, - анализира силе везе клином. 	<ul style="list-style-type: none"> - врши димензионисање навојног споја, - црта радионички цртеж навојног споја, - врши димензионисање клина, - црта радионички цртеж везе клином. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задати ученицима графички рад са прорачуном и израдом радионичког цртежа вијка и склопног цртежа навојне везе. - показати разне вијчане везе. - показати везу клином - дати упутства за прорачун споја са клином и његово цртање (зада вјежбу ученицима) - показати разне врсте везе.
нтеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Машински материјали, - Технологија обраде, - Механика, - Техничко цртање са нацртном геометријом. 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Готови припремљени цртежи - Презентације 				
Оцјењивање				
<p>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.</p>				