

Струка (назив):		МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):		Машински техничар за компјутерско конструисање		
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 дијлова машинске функционалне цјелине,- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.				
Теме				
1. Толеранције мјера и облика				
2. Основе прорачуна машинских елемената				
3. Нераздвојиви спојеви				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

1. Толеранције мјера и облика	<ul style="list-style-type: none"> - препозна основне машинске елементе, - објасни појам стандарда и значај стандардизације, - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - врши подјелу машинских елемената, - користи стандардее, - дефинише појам толеранција дужинских мјера, врсте дужинских мјера, - користи основне елементе толеранције (горње и доње одступање, граничне мјере...), - користи толеранцијска мјерила (рачва и чеп) да би провјерио тачност мјере, - дефинише квалитет толеранције, - дефинише 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 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно спретно долази до података из табела и графикона, - 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 modele основних машинских елемената, - показати неке стандардне елементе, - показати врсте налијегања на практичним примјерима или моделима, - извршити прорачун толеранција за конкретан примјер.
--------------------------------------	---	---	---	---

		техничке цртеже, - користи толеранцију квалитета површине, - користи симболе за означавање храпавости површине.		
2. Основе прорачуна машинских елемената	- 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,	- 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, - одређује степен		Наставник ће: - 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.

		сигурности ако је пресјек изложен нормалном напрезању и ако је изложен истовремено нормалном и тангенцијалном 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 лијепљене спојеве. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише нераздвојиве спојеве и начин на који се остварују (закивање, заваривање, лемљење „лијепљење“), - 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 топитеља, врсте лимова, 	-	<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 лијепљени), - извести основне прорачуне закованих и заварених спојева.

		карактеристике тврдог и меког лемљења), - презентује лијеplене спојеве (карактеристике, материјали који се лијепе...).		
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):		Машински техничар за компјутерско конструисање		
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 дијлова 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 навој према облику профила (оштри и тупи), - црта профиле навоја (метрички, трапезни, коси, обли..) - цртаи 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 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно спретно долази до података из табела и графикона, - 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. 	(провјера површинског притиска и смицања), <ul style="list-style-type: none"> - 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 опруге изложене увијању (торзионе)-торзионе завојне опруге. 		Наставник ће: <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):		Машински техничар за компјутерско конструисање		
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				
<div>1. Толеранције мјера и облика</div> <div>2. Нераздвојиви спојеви</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

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), - бира одступања из таблица толеранција, - рачуна основне елементе толеранције, - врши прорачун за 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 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. 	Наставник ће: <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). 		Наставник ће: <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.
интеграција <ul style="list-style-type: none"> - 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):		Машински техничар за компјутерско конструисање		
Предмет (назив):		МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Опис (предмета):		Вјежбе		
Модул (наслов):		МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број: 04	
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. 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"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно спретно долази до података из табела и графикана, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, 	Наставник ће: <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.
2. Еластичне везе	<ul style="list-style-type: none"> - анализира силе на опрузи, - усваја материјал за опруге. 	<ul style="list-style-type: none"> - изведе димензионисање опруге (завојне флексионе опруге, спиралне опруге, просте лиснате опруге, гибња), - црта радионички цртеж. 	<ul style="list-style-type: none"> - испољи иницијативу и предузимљивост, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, - испољава тачност, прецизност и естетски изглед. 	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"> - показати прорачун и цртеж завојне флексионе опруге, просте лиснате опруге, гибња, спиралне опруге), - задати графички рад ученицима.
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.				