

<b>Струка (назив):</b>		<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Техничар машинске енергетике		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Стручно-теоријски предмет		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>ТОЛЕРАНЦИЈЕ И НЕРАЗДВОЈИВЕ ВЕЗЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 01</b>	
<b>Сврха</b>				
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.				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Машински материјали,</li><li>- Технологија обраде,</li><li>- Механика, ученици познају основне врсте машинских елемената који су основа за већину машинских система и конструкција,</li><li>- ученици прорачунавају и димензионишу машинске дијелове,</li><li>- стицање знања о конструкционим и функционалним карактеристикама машинских дијелова,</li><li>- ученици знају примјену машинских елемената као саставних дијлова машинске функционалне цјелине,</li><li>- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.</li><li>-</li><li>- Техничко цртање са нацртном геометријом.</li></ul>				
<b>Циљеви</b>				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"><li>-</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<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"> <li>- наведе појам толеранција и значај толеранција у конструисању,</li> <li>- наведе основне величине толеранције,</li> <li>- наведе контролнике за рупе и осовине,</li> <li>- објасни појам квалитет толеранције,</li> <li>- наведе положај толеранцијских поља,</li> <li>- препозна и одреди врсте налијегања,</li> <li>- наведе системе налијегања,</li> <li>- графички представи налијегање,</li> <li>- наведе толеранције облика и положаја,</li> <li>- објасни означавање толеранције облика и положаја,</li> <li>- наведе толеранцију квалитета површине,</li> <li>- објасни означавање толеранције квалитета површине на цртежу.</li> </ul>	<p>дужинских мјера,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користи основне елементе толеранције (горње и доње одступање, граничне мјере...),</li> <li>- користи толеранцијска мјерила (рачва и чеп) да би провјерио тачност мјере,</li> <li>- користи квалитет толеранције,</li> <li>- примјењује системе налијегања (лабаво, чврсто и неизвјесно),</li> <li>- припреми параметре за прорачун дате врсте налијегања,</li> <li>- прорачунава и графички представља толеранцију у датој размјери,</li> <li>- користи толеранцију облика (правост, кружност, равност, цилиндричност..),</li> <li>- користи толеранцију положаја (паралелност, окомитост, симетричност..),</li> <li>- користи правила при уношењу толеранција облика и положаја на техничке цртеже,</li> <li>- користи толеранцију квалитета површине,</li> <li>- користи симболе за означавање храпавости површине.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ефикасно и спретно долази до података из табела и графикана,</li> <li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,</li> <li>- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</li> <li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду,</li> <li>- испољава тачност, прецизност и естетски изглед,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показати неке стандардне елементе,</li> <li>- показати врсте налијегања на практичним примјерима или моделима</li> <li>- извршити прорачун толеранција за конкретан примјер.</li> </ul>
--	---	---	--	--

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

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

<b>Интеграција</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Машински материјали,</li> <li>- Технологија обраде,</li> <li>- Механика,</li> <li>- Техничко цртање са нацртном геометријом.</li> </ul>
<b>Извори</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература</li> <li>- Готови припремљени цртежи</li> <li>- Презентације</li> </ul>
<b>Оцјењивање</b>
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.

<b>Струка (назив):</b>		<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Техничар машинске енергетике		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Стручно-теоријски предмет		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>РАЗДВОЈИВЕ И ЕЛАСТИЧНЕ ВЕЗЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 02</b>	
<b>Сврха</b>				
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.				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Машински материјали,</li><li>- Технологија обраде,</li><li>- Механика,</li><li>- Техничко цртање са нацртном геометријом.</li></ul>				
<b>Циљеви</b>				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"><li>- упознавање ученика са раздвојивом везом машинских дијелова и њиховом примјеном,</li><li>- ученици прорачунавају и димензионишу елементе везе, користећи техничку документацију,</li><li>- стицање знања о конструкционим и функционалним карактеристикама машинских дијелова,</li><li>- ученици знају примјену машинских елемената као саставних дијлова машинске функционалне цјелине,</li><li>- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<b>1. Раздвојиви спојеви</b> <b>2. Еластичне везе</b>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
<b>1. Раздвојиви спојеви</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- наведе врсте раздвојивих веза, њихову намјену и особине,</li><li>- наведе врсту навоја и обилежавање,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- дефинише раздвојиву везу,</li><li>- црта профил навоја у споју,</li><li>- дијели навоје према</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li><li>- ефикасно и спретно</li></ul>	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>- ученицима показати моделе основних машинских елемената,</li><li>- објаснити и показати ученицима</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни шта чини навојни спој,</li> <li>- препозна спољашњи и унутрашњи навој,</li> <li>- схвати конструкцију профила навоја,</li> <li>- препозна разне конструктивне облике вијака и навртки,</li> <li>- објасни профил навоја у споју,</li> <li>- објасни улогу навојних преносника,</li> <li>- објасни осигуравање навојних спојева,</li> <li>- објасни прорачун навојних спојева,</li> <li>- објасни улогу и облик клина и начин остваривања везе помоћу клина,</li> <li>- наведе уздужне клинове са нагибом,</li> <li>- објасни примјену уздужних клинова без нагиба,</li> <li>- анализира прорачун уздужних клинова без нагиба,</li> <li>- објасни примјену попречних клинова,</li> <li>- објасни врсте чивија, њихове ознаке ,</li> <li>- улогу стезног споја и начин и начине њиховог остваривања,</li> <li>- препозна ожљебљене спојеве..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>облику профила (оштри и тупи),</li> <li>- црта профиле навоја (метрички, трапезни, коси, обли..)</li> <li>- црта и димензионише спољашњи и унутрашњи навој,</li> <li>- користи толеранцију навоја,</li> <li>- презентује израду вијака и навртки,</li> <li>- конструише вијке и навртке,</li> <li>- презентује материјале за израду вијака и навртки,</li> <li>- анализира оптерећење на навојном споју и димензионише навојни спој (силе у дијеловима уздужно и попречно оптерећених навојних спојева),</li> <li>- врши прорачун навојних веза (избор облика, димензија и материјала),</li> <li>- дефинише улогу клина, облик клина,</li> <li>- презентује врсте уздужних клинова са нагибом,</li> <li>- врши прорачун уздужних клинова без нагиба(провјера површинског притиска и смицања),</li> <li>- дефинише чивије, њихову улогу у споју ,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>долази до података из табела и графикона,</li> <li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,</li> <li>- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</li> <li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду,</li> <li>- испољава тачност , прецизност и естетски изглед.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разне врсте навојних веза и њихову улогу у машинским конструкцијама</li> <li>- дати упуте за израду прорачуна навојног споја и начина цртања,</li> <li>- показати везу клином</li> <li>- демонстрира прорачун везе остварене клином,</li> <li>- показати стезну везу (разне врсте) и објасни основне њене карактеристике.</li> </ul>
--	--	--	--	---

		- дефинише стезни спој и начин формирања споја .		
<b>2. Еластичне везе</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- схвати улогу и задатак еластичне везе у изради машинских конструкција,</li> <li>- наведе разне врсте опруга,</li> <li>- познаје начине и мјеста кориштења опруга,</li> <li>- наведе материјале за израду опруга,</li> <li>- анализира прорачун основних врста опруга,</li> <li>- наведе карактеристике материјала за израду опруга.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише еластичну везу,</li> <li>- презентује разне врсте опруга (флексионе, торзионе, прстенасте),</li> <li>- користи примјере употребе разних врста опруга,</li> <li>- користи карактеристику опруге да би одредио зависност деформације и оптерећења опруге,</li> <li>- прорачунава опруге изложене савијању (флексији)-лиснате опруге,гибањ, завојне флексионе опруге,спиралне опруге,</li> <li>- прорачунава опруга изложене увијању (торзионе)-торзионе завојне опруге.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја,</li> <li>- показати и објаснити улогу опруга у машинским елементима,</li> <li>- показати прорачун и цртеж опруга(флексионих и торзионих).</li> </ul>
<b>Интеграција</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Машински материјали,</li> <li>- Технологија обраде,</li> <li>- Механика,</li> <li>- Техничко цртање са нацртном геометријом.</li> </ul>				
<b>Извори</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература</li> <li>- Готови припремљени цртежи</li> <li>- Презентације</li> </ul>				
<b>Оцјењивање</b>				
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.				

<b>Струка (назив):</b>		<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Техничар машинске енергетике		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Вјежбе		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 03</b>	
<b>Сврха</b>				
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.				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Машински материјали,</li><li>- Технологија обраде,</li><li>- Механика,</li><li>- Техничко цртање са нацртном геометријом.</li></ul>				
<b>Циљеви</b>				
Овај модул оспособљава ученике да: <ul style="list-style-type: none"><li>- анализирају силе на машинским дијеловима,</li><li>- изврше прорачун машинских дијелова,</li><li>- димензионишу машинске дијелове,</li><li>- нацртају техничке цртеже,</li><li>- примјењују стечена знања у будућој производној пракси,</li><li>- развијају смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<div>1. Толеранције мјера и облика</div> <div>2. Нераздвојиви спојеви</div> <div>3. Раздвојиви спојеви</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

<b>1. Толеранције мјера и облика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе положај толеранцијских поља у односу на нулту линију,</li> <li>- схвати као се ваде одступања из таблица толеранција,</li> <li>- анализира основне елементе толеранције,</li> <li>- наведе врсте налијегања,</li> <li>- препозна врсту налијегања,</li> <li>- схвати прорачун зазора и преклопа,</li> <li>- схвати ознаку толеранције облика и положаја,</li> <li>- анализира примјере стварне мјере која је “добра“, „шкарт“ и која се „може дорадити“.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише положај толеранцијских поља у односу на нулту линију (које поље формира лабаво, чврсто или неитвјесно налијегање),</li> <li>- користи одступања из таблица толеранција,</li> <li>- рачуна основне елементе толеранције,</li> <li>- прорачунава задато налијегање и графички представља налијегање,</li> <li>- уноси на цртеж толеранцију облика и положаја,</li> <li>- користи толеранцијска мјерила за контролу дате мјере.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li> <li>- ефикасно спретно долази до података из табела и графикана,</li> <li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система,</li> <li>- испољава тачност, прецизност и естетски изглед.</li> </ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ученицима задати графички рад из толеранција дужинских мјера, облика и положаја на задатом цртежу,</li> <li>- дати упутства за израду задатка и ученицима показати разне примјере.</li> </ul>
<b>2. Нераздвојиви спојеви</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализира оптерећење закованог споја,</li> <li>- анализира оптерећење завареног споја.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- врши прорачун закованог споја (провјерава напрезање на смицање и површински притисак),</li> <li>- врши прорачун завареног споја (статички и динамички прорачун).</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задати графички рад са прорачуном и цртањем закованог или завареног споја</li> <li>- дати упутства за израду задатка и ученицима показати разне примјере.</li> </ul>
<b>3. Раздвојиви спојеви</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализира силе на навојном споју,</li> <li>- анализира силе везе клином.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- врши димензионисање навојног споја,</li> <li>- црта радионички цртеж навојног споја,</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задати ученицима графички рад са прорачуном и израдом</li> </ul>

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