

Струка (назив):		МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):		Машински техничар за компјутерскоконструисање, Техничар CNC технологија		
Предмет (назив):		МЈЕРНА ТЕХНИКА		
Опис (предмета):		Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):		МЈЕРЕЊЕ ДУЖИНЕ,УГЛОВА,ПАРАМЕТАРА НАВОЈА И ЗУПЧАНИКА		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број: 01	
Сврха				
Модул је развијен да ученици стекну основна знања и вјештине из подручја мјерења дужина, угла, храпавости површина, механичких величина, користећи разне мјерне и контролне инструменте, као и основна знања из контроле тачности квалитета производа у металопрерађивачкој производњи.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Техничко цртање са нацртном геометријом,- Машински елементи 1,- Практична настава.				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- ученици користе различите врсте мјерних средстава(једнострука и вишеструка) за мјерење дужине,- ученици користе разне врсте мјерних средстава за мјерење угла,- упознају различите методе контроле параметара навоја и зупчаника,- упознају различите методе мјерења и контроле које се користе у метролошкој пракси,- одговорно се односе према раду,развијајући осјећај тачности,систематичности и уредности.				
Теме				
<div>1. Основе метрологије</div> <div>2. Једностука мјерила за мјерење дужине</div> <div>3. Вишеструка мјерила за мјерење дужине</div> <div>4. Координатни мјерни уређаји</div> <div>5. Мјерење углова и нагиба у равни</div> <div>6. Мјерење и контрола параметара навоја</div> <div>7. Мјерење и контрола параметара зупчаника</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

1. Основе метрологије	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам метрологије и схвати њену улогу, - наброји најважније метролошке организације, - наведе подјелу метрологије с обзором на физичке величине које изучава, - објасни разлику између појма мјерења и контролисања, - наброји основне, изведене и допунске јединице SI система, - објасни врсте еталона, њихову улогу и одржавање, - наведе и објасни метролошке карактеристике мјерних инструмената, - наведе врсте грешака које се јављају у процесу мјерења физичке величине, као и узроке настанка тих грешака, - објасни како се врши обрада резултата при мјерењу. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи основне метролошке законитости, - изврши подјелу метрологије, - одреди разлику између мјерења и контролисања, - изврши претварање мјерних јединица, - користи еталоне при контроли тачности датих мјера, - припреми еталоне за употребу, - одреди метролошке карактеристике мјерних инструмената (опсег мјерења, опсег показивања, мјерни притисак, преносни однос...), - одреди узроке настанка грешака, - одреди апсолутну и релативну грешку, - врши обраду резултата при мјерењу, - прикаже резултат мјерења. 	<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, - 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, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное, презентације, мјерне инструменте у реализацији наставног садржаја, - са ученицима урадити примјере обраде резултата при мјерењу, - са ученицима урадити примјере претварања мјерних јединица.
2. Једнострука мјерила за мјерење дужине	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам једноструких мјерила за дужину, - наброји једнострука мјерила за дужину, - објасни карактеристике и примјену граничних 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу једноструких мјерила за дужину, - користи гранична мјерила за дужине (правоугаоног и кружног попречног пресека), 	<ul style="list-style-type: none"> - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное, - презентације, - мјерне инструменте у реализацији наставног садржаја, - ученицима на практичном примјеру

	<ul style="list-style-type: none"> мјерила дужине, - наведе врсте и намјену толеранцијских мјерила, - наведе врсте и намјену мјерила за зазоре и заобљења, - наведе једнострука мјерила за навоје. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи толеранцијско мјерило за отворе (чепове), - користи толеранцијско мјерило за осовине (рачву), - врши контролу зазора са мјерилима за зазоре (шпијунима), - врши контролу конкавних и конвексних површина, - користи једноструко мјерило за брзу провјеру корака навоја. 		показати мјерење толеранцијским мјерилима.
3. Вишеструка мјерила за мјерење дужине	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам вишеструких мјерила за дужину, - наброји вишеструка мјерила за дужину, - наброји врсте лењира, - препозна различите врсте мјерила са нонијусом, - дефинише тачност читавања мјерила са нонијусом, - прочита измјерене вриједности, - изврши подјелу микрометара, - препозна различите врсте микрометара, - дефинише тачност читавања микрометра и читава измјерене вриједности, - наведе врсте компаратора и њихову примјену, 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу вишеструких мјерила за дужину, - користи разне врсте лењира за мјерење дужине (ласерски метри), - користи помично мјерило (механичко, са сатом, са дигиталним читавањем...) за мјерење дужине, - одреди вриједност мјере на помичном мјерилу, - користи разне врсте микрометара за мјерење дужине, - одреди вриједност мјере помоћу микрометра, - изврши подјелу компаратора, - користи дати компаратор за контролу дате мјере. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти, - са ученицим одрадiti вјежбу мјерења помичним мјерилом и микрометром.

	<ul style="list-style-type: none"> - наброји врсте и објасни - принцип рада мјерних машина. 			
4. Координатни мјерни уређаји	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише структуру координатне мјерне машине, - објасни координатне системе машине и радног комада, - објасни принцип координатне метрологије, - наброји типове координатних мјерних машина, - наводи структурне дијелове СММ, - наведе задатак сонди, - објасни контактне и бесконтактне сензоре. 	<ul style="list-style-type: none"> - поравнава радни предмет са осама машине, - узима почетну локацију, као основа на радном предмету, - користи покретни мост, непокретни мост, конзолу ,хоризонталну руку и портал, - користи: додирно прекидне сонде, скенирајуће сонде, оптичке сонде, сонде са више сензора, - користи ласерски линијски сензор. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити слајдове, слике, за приказ разних типова мјерних машина, - показати ученицима основне дијелове координатних мјерних машина, - на видео снимку показати мјерење координатном машином.
5. Мјерење углова и нагиба у равни	<ul style="list-style-type: none"> - наброји методе непосредног и посредног мјерења угла и нагиба у равни, - наброји једнострука и вишеструка мјерила за углове, - објасни разлику између једноструких и вишеструких мјерила за мјерење угла, - објасни тригонометријске методе мјерења угла, - наброји врсте угломјера и прочита измјерене вриједности, - наброји врсте либела и дефинише њихову намјену и метролошке 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу једноструких мјерила за углове (гранична мјерила, толеранцијска мјерила, угаоници, шаблони), - изврши подјелу вишеструких мјерила за мјерења углова (тригонометријска мјерила, либеле, угломјери), - користи синусни, тангентни лењир за мјерење угла, - изврши подјелу угломјера, - одреди вриједност угла на универзалном угломјеру, - изврши подјелу либела (оквирна, коинцидентна, 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената. - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти, - са ученицима одрадiti вјежбу мјерења универзалним угломјером.

	<p>карактеристике,</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни примјену спектрометра са колиматором. 	<p>угаона са микроскопом, електронска),</p> <ul style="list-style-type: none"> - одреди вриједност нагиба и угла на датим либелама, - користећи спектрометар са колиматором одреди вриједност угла. 		
6. Мјерење и контрола параметара навоја	<ul style="list-style-type: none"> - прави разлику између мјерења и контроле навоја, - наброји које величине дефинишу навој, - објасни како се мјери спољашњи пречник навоја, - објасни како се мјери пречник језгра, - наброји и објасни методе мјерења средњег пречника, - објасни мјерење корака и угла профила навоја, 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди величине које дефинишу навој, - користи микрометар, помично мјерило ... за мјерење спољашњег пречника навоја, - користи микрометар са измјењивим мјерним пипцима за мјерење пречника језгра, - користи микрометар, три жице, кончаницу микроскопа, за мјерење средњег пречника навоја, - користи Мултимар, микрометар, бакарни амалгам за унутрашњи навој, - врши мјерење корака и угла профила помоћу кончанице микроскопа. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти.
7. Мјерење и контрола параметара зупчаника	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише величине које треба контролисати код зупчаника, - објасни начин мјерења дебљине зупца, - објасни принцип мјерења ширине међузубља, - објасни мјерење размака преко зуба, 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди величине које треба контролисати, - врши мјерење дебљине зупца помоћу шаблона, специјалног помичног мјерила, - врши мјерење ширине међузубља помоћу калибрисаног ваљка, 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти.

	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише врсте корака зуба зупчаника и принцип њиховог мјерења, - објасни начин контроле облика зупца зупчаника. 	<ul style="list-style-type: none"> - врши мјерење преко зуба помоћу микрометра са тањирастим додирним површинама, - одреди подеони и основни корак, - врши контролу основног корака помоћу инструмента са три мјерна пипка, - врши контролу облика зупца зупчаника (облик еволвенте) помоћу уређаја направљеног за ту сврху. 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Техничко цртање са нацртном геометријом, - Машински елементи 1, - Практична настава 				
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>				

Струка (назив):		МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):		Машински техничар за компјутерскоконструисање, Техничар CNC технологија		
Предмет (назив):		МЈЕРНА ТЕХНИКА		
Опис (предмета):		Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):		МЈЕРЕЊЕ ХРАПАВОСТИ ПОВРШИНА, СИЛЕ, ПРИТИСКА, БРЗИНЕ, СНАГЕ И ОБРТНОГ МОМЕНТА		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број:	02
Сврха				
Модул је развијен да ученици стекну основна знања и вјештине из подручја мјерења храпавости и равности површина, понављајући толеранције облика и положаја, стекну знања при мјерењу силе, притиска, угаоне брзине и броја обртаја, момента и снаге, користећи разна мјерна средства, као и основна знања из контроле тачности квалитета производа у металопрерађивачкој производњи.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Техничко цртање са нацртном геометријом,- Машински елементи 1,- Машински материјали,- Практична настава.				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- усвоје теоријска знања која могу практично да провјере мјерењем одређених облика и величина,- упознају организације контроле и контролних мјеста у производном процесу,- упознају различите методе контроле и мјерења храпавости,- упознају различите методе мјерења силе, притиска, угаоне брзине, обртног момента и снаге,- развијају осјећања за тачност, прецизност, уредност, економичност, естетику и одговорност,- развијају стваралачки однос и одговорност према раду, као и интересовање за усавршавање у овој области.				
Теме				
<ol style="list-style-type: none">1. Мјерење храпавости и равности површина2. Мјерење силе3. Мјерење притиска4. Мјерење угаоне брзине и броја обртаја5. Мјерење обртног момента и снаге6. Обиљежја квалитета производа и организација контроле квалитета				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

1. Мјерење храпавости и равности површина	<ul style="list-style-type: none"> - наброји и објасни параметре храпавости, - наброји критеријуме за оцјену храпавости, - објасни методе мјерења храпавости и уравњености површина, - дефинише квалитет површине, - објасни ознаку квалитета површине, - наведе подјелу метода мјерења и контроле облика и положаја, - наброји најчешће грешке облика и положаја, - објасни методе мјерења и контроле облика и положаја површине. 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди параметре храпавости, - изврши избор критеријума за оцјену храпавости, - користи методе мјерења храпавости и уравњености површина (упоредна метода, свјетлосни пресјек, интерференција свјетлости, механичко-електронски уређаји), - врши контролу квалитета површине, - користи ознаке квалитета површине, - користи методе мјерења и контроле облика и положаја (директна метода, механичко-електронска, компаратори, V-призме, аутоколиматор...). 	<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, - 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, 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти.
2. Мјерење силе	<ul style="list-style-type: none"> - наброји инструменте и уређаје за мјерење силе, - наведе врсте динамометара према принципу рада, - дефинише мјерне претвараче, - објасни принцип рада и карактеристике динамометара. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу инструмената за мјерење силе, - користи динамометре за мјерење силе (механичке, електричне, хидрауличне и пнеуматске), - препозна мјерне претвараче (тензометријске мјерне 	<ul style="list-style-type: none"> - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти, - са ученицима урадити вјежбу мјерења силе помоћу датог динамометра.

		траке, индуктивни, капацитивни пиезоелектрични).		
3. Мјерење притиска	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам притиска, - дефинише атмосферски и хидростатички притисак, - наведе инструменте за мјерење притиска према принципу рада, - објасни хидростатичке манометре, - дефинише механичке манометре и наведе њихову подјелу, - дефинише електронске манометре и наведе њихову подјелу, - објасни улогу сензора притиска и наведе њихову подјелу. 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди вриједност хидростатичког притиска, - изврши подјелу притиска, - користи инструменте за мјерење притиска, - врши подјелу хидростатичких манометара (U-цијев, прстенаста вага, манометар са звоном), - користи механичке манометре (са цијевном опругом, мембранском опругом и набраном опругом), - врши подјелу електронских манометара, - користи сензоре за притисак (индуктивне, капацитивне, пиезоелектричне и пиезорезистивне). 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти, - са ученицима урадити вјежбу мјерења притиска помоћу датог манометра.
4. Мјерење угаоне брзине и броја обртаја	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише угаону брзину и број обртаја, - наведе инструменте за мјерење угаоне брзине према типу конверзије улазног у излазни сигнал, - наведе врсте тахометара, - наброји механичке тахометре, - наброји магнетне 	<ul style="list-style-type: none"> - врши подјелу мјерних инструмената за мјерење угаоне брзине (механичке, магнетне, стробоскопске, електро-механичке), - користи механичке тахометре (фрикциони механички и центрифугални 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное и разне врсте мјерних инструмената, - припремити презентације, - користити интернет странице различитих произвођача мјерних инструмената на којима се налазе мјерни инструменти.

	тахометре, - наброји електромеханичке тахометре, - наведе стробоскопске тахометре.	тахометар), - користи магнетне тахометре (индуктивни сензор брзине), - користи електромеханичке (једносмјерни тахогенератор, тахометри са бројањем импулса-енкрементални енкодери, пиезоелектрични), - врши мјерење броја обртаја помоћу стробоскопа.		
5. Мјерење обртног момента и снаге	- дефинише обрни момент и снагу, - наведе методе мјерења обртног момента и снаге, - објасни мјерење обртног момента помоћу мјерних трака, - објасни мјерење обртног момента помоћу индуктивног сензора, - објасни мјерење обртног момента механичким динамометром, - објасни мјерење момента помоћу електродинамометра, - објасни дигитални безконтактни сензор момента.	- врши подјелу мјерних инструмената за мјерење обртног момента, - користи мјерне траке за мјерење обртног момента, - користи торзиометар (мјерна осовина) за мјерење обртног момента, - користи Прони кочницу за мјерење обртног момента и снаге, - користи електричну кочницу, које имају у себи уграђен тахометар, за мјерење обртног момента, - користи безконтактно мјерење обртног момента које је пропорционално		Наставник ће: - користити графофолије и паное - Кроз разне примјере ученицима приближити дате сензоре. Припремити презентације. Користити садржаје са интернета који се односе на мјерење обртног момента и снаге.

		угаоном увртању осовне-дигитални сензор).		
6. Обиљежја квалитета производа и организација контроле квалитета	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише квалитет производа, - објасни како утиче квалитет мјерних средстава на остварени квалитет производа, - наведе документацију којом се дефинише квалитет производа, - објасни на основу чега се врши избор контроле квалитета, - наброји задатке службе за контролу квалитета. 	<ul style="list-style-type: none"> - презентује дефиницију квалитета производа, - врши груписање особина производа који утичу на квалитет производа, - презентује шта утиче на квалитет (рад, средства рада, мјерно средство..), - користи документацију која дефинише квалитет производа (примарна и секундарна), - одреди задатке службе за контролу квалитета. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити паное, - припремити презентације, - дефинисање услова за примјену статистичке контроле квалитета примјеном једноструког и двоструког узорка.
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Техничко цртање са нацртном геометријом, - Машински елементи 1, - Машински материјали - Практична настава 				
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):		Машински техничар за компјутерскоконструисање, Техничар CNC технологија		
Предмет (назив):		МЈЕРНА ТЕХНИКА		
Опис (предмета):		Вјежбе		
Модул (наслов):		МЈЕРЕЊА		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број:	03
Сврха				
Модул је развијен да ученици стекну основна знања и вјештине из подручја мјерења дужина, углова и нагиба у равни, стекну знања при мјерењу силе, притиска, користе мјерна средстава за мјерење и контролу параметара навоја и параметара зупчаника, као и основна знања из контроле тачности квалитета производа у металопрерађивачкој производњи.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Техничко цртање са нацртном геометријом,- Машински елементи 1,- Машински материјали,- Практична настава,- Мјерна техника 1,2				
Циљеви				
Овај модул оспособљава ученике да: <ul style="list-style-type: none">- користе различите врсте мјерних средстава за мјерење дужина и углова,- упознају различите методе контроле параметара зупчаника и навоја,- упознају различите мјерне методе које се користе у контроли и метролошкој пракси,- схвате утицај квалитета мјерних средстава на појаву отказа у производном процесу,- самостално примјењују стечена знања у будућој производној пракси,- одговорно се односе према раду, развијајући осјећај тачности, систематичности и уредности.				
Теме				
<ol style="list-style-type: none">1. Контрола једноструким мјерилима2. Вишеструка мјерила и мјерни инструменти за мјерење дужине3. Мјерење углова у равни и нагиба4. Мјерење и контрола параметара навоја5. Мјерење и контрола параметара зупчаника6. Мјерење силе7. Мјерење притиска				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Контрола једноструким мјерилима	- препозна једнострука мјерила, - правилно рукује	- користи једнострука мјерила, - мјери граничним	- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене	Са ученицима урадити вјежбе, - извршити контролу класе тачности једноструким мјерилима дужине

	<p>једноструким мјерилима,</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни добијање мјере спајањем више једноструких мјерила (еталона), - дефинише контролу једноструким мјерилом, - одржава једнострука мјерила, - препозна толеранцијска мјерила за осовине и отворе, - правилно рукује толеранцијским мјерилима. 	<p>мјерилима,</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролише дате мјере помоћу еталона, - обавља одржавање еталона (чишћење и подмазивање), - користи толеранцијско мјерило за отворе (чеп), примјењујући знање из толеранција, - користи толеранцијско мјерило за осовине (рачва), примјењујући знање из толеранција. 	<p>послове,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - 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, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>помоћу планпаралелних граничних мјерила,</p> <ul style="list-style-type: none"> - извршити контролу отвора и осовина примјеном толеранцијских граничних мјерила (вјежба мјерења са рачвом и чепом), - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу. Треба дати осврт на „Добра мјера“, „Мјера за дораду“ и „Мјера шкарт“
2. Вишеструка мјерила и мјерни инструменти за мјерење дужине	<ul style="list-style-type: none"> - препознаје мјерила са нонијусом, - поставља мјерила на предмет мјерења (спољашња мјера, унутрашња мјера и дубина), - читава измјерену вриједност на различитим скалама, - препознаје микрометре, - поставља микрометар на предмет мјерења (спољашња, унутрашња мјера и дубина), - препознаје компараторе, - поставља компаратор на контролисану површину, - читава одступања од дате мјере. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи мјерила са нонијусом различитих класа тачности, - врши мјерење помичним мјерилом у зависности од класе тачности (1/10, 1/20, 1/50), - мјери спољашњу мјеру, унутрашњу мјеру и дубину отвора, - користи микрометар за мјерење спољашњих, унутрашњих мјера, као и дубину отвора, - одреди вриједност мјере у зависности од мјерног подручја, - користи компараторе (механичке, оптичке, хидрауличке, пнеуматске и електричне), - користећи дати компаратор 		<p>Са ученицима урадити вјежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мјерење спољашњих и унутрашњих мјера и дубина мјерилима са нонијусом различитих тачности, - мјерење различитих облика микрометрима за спољашња и унутрашња мјерења и мјерење дубина, - контрола тачности и равности површина компараторима, - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.

		одреди одступање од дате мјере.		
3. Мјерење углова у равни и нагиба	<ul style="list-style-type: none"> - препозна мјерила за мјерење углова, - измјери угао помоћу либеле, - измјери угао помоћу универзалног угломјера, - измјери угао помоћу тригонометријских метода мјерења угала, - одржава мјерила за углове, 	<ul style="list-style-type: none"> - врши одабир мјерила за углове, - користи либелу за мјерење угла, - читава вриједност нагиба помоћу либеле, - чита угао помоћу синусног и тангентног лењира, - чита угао помоћу универзалног угломјера . 		<p>Са ученицима урадити вјежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мјерење у равни у различитим положајима мјерења примјеном либела, оптичких угломјера и тригонометријских метода, - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.
4. Мјерење и контрола параметара навоја	<ul style="list-style-type: none"> - изврши мјерење спољашњег пречника навоја, - изврши мјерење пречника језгра навоја, - изврши мјерење средњег пречника навоја, - изврши мјерење корака завојнице, - изврши контролу угла профила навоја. 	<ul style="list-style-type: none"> - врши одабир мјерила за мјерење параметара навоја, - користи микрометар и помично мјерило за мјерење спољашњег пречника, - читава вриједност мјере, - користи микрометар за мјерење пречника језгра, - користи микрометар, три жице и кончаницу за мјерење средњег пречника навоја, - користи кончаницу микроскопа да измјери корак и угао профила навоја. 		<p>Са ученицима урадити вјежбу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мјерење различитих пречника навоја користећи разне мјерне инструменте, - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.
5. Мјерење и контрола параметара зупчаника	<ul style="list-style-type: none"> - изврши мјерење дебљине зупца , - изврши мјерење ширине међузубља, - изврши мјерење размака преко зубаца, - измјери основни корак зупца, 	<ul style="list-style-type: none"> - користи шаблон за контролу дебљине зупца, - користи помично мјерило са хоризонталном и вертикалном скалом за мјерење дебљине зупца, - користи калибрисане ваљчиће за мјерење ширине 		<p>Са ученицима урадити вјежбу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мјерење размака преко зубаца и мјерење дебљине зупца и међузубља, - Сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.

	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише контролу облика зупца зупчаника. 	<ul style="list-style-type: none"> међузубља, - користи помично мјерило са тањирастим додирним повринама за мјерење преко зуба, - користи специјално мјерило са три мјерна пипка за провјеру корака зуба зупчаника, - презентује контролу облика зупца зупчаника (да ли је еволвента). 		
6. Мјерење силе	<ul style="list-style-type: none"> - изврши мјерење силе механичким динамометром, - изврши мјерење силе електричним динамометром, - изврши мјерење силе хидрауличким и пнеуматским динамометром. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи механички динамометар за мјерење силе, - одреди вриједност силе, - користи електрични динамометар и чита вриједност силе, - врши мјерење на хидрауличком и пнеуматском динамометру. 		<p>Са ученицима урадити вјежбу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мјерења силе разним мјерним инструментима, - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.
7. Мјерење притиска	<ul style="list-style-type: none"> - разликује инструменте који се користе за мјерење притиска, - изврши мјерење притиска коришћењем разних инструмената. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи механички манометар (Бурдонова цијев) за мјерење притиска, - користи U-цијев за мјерење хидростатичког присиска, - користи електричне манометре за мјерење притиска. 		<ul style="list-style-type: none"> - Са ученицима урадити вјежбу: - мјерења притиска разним мјерним инструментима, - сви ученици треба да ураде вјежбу и да ураде елаборат о проведеном мјерењу.
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Техничко цртање са нацртном геометријом, - Машински елементи 1, - Машински материјали - Практична настава, - Мјерна техника 1,2. 				
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.