

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА			
Занимање (назив):	Авиотехничар за ваздухоплов и мотор			
Предмет (назив):	КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА			
Опис (предмета):	Стручни предмет – вјежбе			
Модул (наслов):	2D ГРАФИКА – CAD софтвер и алати за израда основних геометријских облика			
Датум:	Март, 2026. година	Шифра:	Редни број: 01	
Сврха				
Модул је развијен да би ученици стекли основна знања о 2D графици, те функцијама и примјени неког од програмских пакета за 2D цртање, како би у радној пракси били у могућности да прате савремене методе размјене информација везане за израду, тумачење и трансфер техничке документације и остале потребе везане за радни процес у савременом окружењу.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Посједовање елементарних знања из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Техничко цртање и машински елементи I разред</li><li>- Информатика I разред</li><li>- Материјали ваздухоплова I разред</li></ul>				
Циљеви				
Садржаји наведени у модулу оспособљавају ученике да: <ul style="list-style-type: none"><li>- стекну основна знања о могућностима и примјени програмског пакета за 2D цртање,</li><li>- стекну основна знања о прегледу и изради 2D техничке документације у програмском пакету за 2D цртање,</li><li>- користе стандарде за израду техничке документације (цртежа) као и готове шаблоне из програма,</li><li>- овладају основним графичким инструкцијама, наредбама и операцијама,</li><li>- омогући практичну примјену стечених теоретских знања у радној пракси,</li><li>- рационално и ефикасно користе рачунар у свом раду,</li><li>- развију смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.</li></ul>				
Теме				
<div>1. Увод – хардвер и софтвер који се користи у компјутерској графици</div> <div>2. CAD софтвер - Интерфејси програма</div> <div>3. Алати за израду основних геометријских облика</div> <div>4. Алати за измјену основних геометријских облика</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Увод – хардвер и софтвер који се користи у компјутерској графици	<div>- препозна хардвер који се најчешће користи у графичким програмима,</div> <div>- препозна уређаје за комуникацију корисник - рачунар (тастатура,</div>	<div>- користи основне хардверске елементе, изврши њихово прикључивање на систем и пусти у рад.</div>	<div>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</div> <div>- ефикасно планира и организује вријеме,</div>	<div>Напомена:</div> <div>Наставник ће реализацију наставних садржаја вршити у неком од програмских пакета за 2D цртање (AUTOCAD,</div>

	миш, Trackball, графичка табла, електронска оловка, екран осјетљив на додир, 2D и 3D штампач, плотер, скенер, ласерски и фотограметријски 3D скенер, видео пројектор, фото и видео камера, аудио опрема за компјутер).		<ul style="list-style-type: none"> <li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који важе у оквиру 2D графике,</li> <li>- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности уређаја у компјутерској графици,</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 за тимски рад,</li> <li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> </ul>	<p>SOLIDWORKS, CATIA, PROENGINEER, INVENTOR и сл.), по сопственом избору, а у складу са техничким могућностима опреме којом школа располаже.</p> <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ученицима показати практично и на разним примјерима објаснити начин употребе и примјену команди за 2D цртање,</li> <li>- ученицима показати припрему и манипулацију радним окружењем цртежа,</li> <li>- користи припремљене цртеже или видео-презентације у реализацији наставних садржаја,</li> <li>- задати вјежбу са једноставним задацима за манипулацију цртежом у радном окружењу. Ученици ће вјежбу радити самостално или у пару.</li> </ul>
<b>2. CAD софтвер - Интерфејси програма</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе софтвере који се најчешће користе за 2D цртање,</li> <li>- наведе и објасни најчешће коришћене појмове из 2D цртања,</li> <li>- наведе елементе графичког окружења и дефинише основне принципе рада при 2D цртању,</li> <li>- објасни појам 2D окружења и дефинише координатни систем,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- припреми програм и радно окружење програма за рад,</li> <li>- изврши подешавање основних CAD параметара,</li> <li>- користи наредбе за креирање новог цртежа, отварање постојећег, снимање и доснимавање,</li> <li>- користи команде за приказивање цртежа у простору модела (помјерање, зумирање и снимање погледа),</li> <li>- користи наредбе и врши</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем,</li> <li>- показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања</li> </ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показати ученицима интерфејсе различитих програма,</li> <li>- показати ученицима како прилагодити интерфејсе програма властитим потребама и домаћим стандардима,</li> <li>- користити интернет и показати различите програме и њихове карактеристике, разлике и сличности.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни рад са командама за навигацију по цртежу,</li> <li>- објасни рад са командама за манипулацију фајловима цртежа,</li> <li>- наведе основна подешавања која претходе изради прототипа цртежа,</li> <li>- објасни појам простора модела,</li> <li>- објасни појам објекта код 2D цртања,</li> <li>- наведе и објасни разне начине за селектовање објеката.</li> </ul>	селектовање објеката на разне начине.	проблема и самосталност у раду.	
<b>3. Алати за израду основних геометријских облика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Опише начин кориштења различитих координатних система (апсолутни, релативни, поларни, сферни),</li> <li>- објасни потребу кориштења мреже и њено подешавање,</li> <li>- објасни одређивање граница цртежа и његов приказ на цртежу,</li> <li>- наведе врсте и објасни употребу команди за креирање простих објеката (тачка, линија, лук, круг, елипса, крива линија, конструкциона линија),</li> <li>- наведе и објасни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- користи алатке на програму за уношење тачног положаја тачке,</li> <li>- подешава мрежу и остале параметре цртежа,</li> <li>- користи функцију Snap и Dynamic input ради лакшег цртања,</li> <li>- манипулише командама за креирање простих објеката (тачка, линија, лук, круг, елипса, крива линија, конструкциона линија),</li> <li>- манипулише командама за креирање сложених објеката (полилинија, полигон, правоугаоник),</li> <li>- користи алате који олакшавају прецизно</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја,</li> <li>- објаснити ученицима команде и практично показати и објаснити на примјерима употребу различитих команди за креирање елемената цртежа,</li> <li>- задати вјежбу са једноставним примјером израде радионичког цртежа (2D модела). Ученици ће вјежбу радити самостално или у пару.</li> </ul>

	употребу команде за креирање сложених објеката (полилинија, полигон, правоугаоник, лук).	креирање објеката (референтни показивач угла, референтни показивач праваца, везивање за специфичне тачке на објектима, референтна мрежа).		
<b>4. Алати за измјену основних геометријских облика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни команде за мијењање објеката,</li> <li>- објасни команде за трансформацију положаја објеката у равнини (команда за помјерање и ротацију),</li> <li>- објасни команде за умножавање објеката (појединачно, паралелно, симетрично и шаблонско копирање),</li> <li>- објасни команде за добијање нових објеката насталих мијењањем постојећих (сјечење, продужавање, развлачење, заобљавање, закошење),</li> <li>- објасни команду за мијењање полилинија,</li> <li>- објасни комаду за увећавање или смањивање дијелова за одређени проценат,</li> <li>- објасни примјену ручица (grip mode) објеката за обављање основних операција за</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- користи команде за измјену цртежа,</li> <li>- манипулише командама за помјерање и ротацију,</li> <li>- манипулише командама за умножавање објеката (појединачно, паралелно, симетрично и шаблонско копирање),</li> <li>- користи команде за добијање нових објеката насталих мијењањем постојећих (сјечење, продужавање, развлачење, заобљавање, закошење),</li> <li>- манипулише командама за мијењање полилинија,</li> <li>- одређује и мијења особине објеката,</li> <li>- врши основне потребне дораде прототипа цртежа,</li> <li>- креира линијске и испуњавајуће шрафуре,</li> <li>- врши мијењање (подешавање) изгледа шрафура.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити припремљене цртеже и презентације за обраду садржаја,</li> <li>- објаснити ученицима команде и практично показати и објаснити на примјерима употребу различитих команди за модификовање елемената цртежа, и израде шрафуре.</li> </ul>

	мијењање објеката, - објасни избор и наношење шрафуре на цртеж.			
<b>Интеграција</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Техничко цртање и машински елементи,</li> <li>- Рачунари и програмирање</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>- Скице</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.				

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА			
Занимање (назив):	Авиотехничар за ваздухоплов и мотор			
Предмет (назив):	КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА			
Опис (предмета):	Стручни предмет – вјежбе			
Модул (наслов):	2D ГРАФИКА – Израда цртежа			
Датум:	Март, 2025. година	Шифра:	Редни број: 02	
Сврха				
Модул је развијен да ученици стекли основна знања о 2D ГРАФИЦИ, те функцијама и примјени неког од програмских пакета за 2D цртање, како би у радној пракси били у могућности да прате савремене методе размјене информација везане за израду, тумачење и трансфер техничке документације и остале потребе везане за радни процес у савременом окружењу				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Компјутерска графика Модул 1</li><li>- Техничко цртање и машински елементи I разред</li><li>- Информатика I разред</li><li>- Материјали ваздухоплова I разред</li></ul>				
Циљеви				
Садржаји који се реализују у модулу оспособљавају ученике да: <ul style="list-style-type: none"><li>- стекну основна знања о могућностима и примјени програмског пакета за 2D цртање,</li><li>- стекну основна знања о прегледу и изради 2D техничке документације у програмском пакету за 2D цртање,</li><li>- користе стандарде за израду техничке документације (цртежа) као и готове шаблоне из програма,</li><li>- овладају основним графичким инструкцијама, наредбама и операцијама,</li><li>- практично примјене стечена теоријска знања у радној пракси,</li><li>- рационално и ефикасно користе рачунар у свом раду,</li><li>- развије код ученика смисао за тачност, прецизност и одговоран однос према раду.</li></ul>				
Теме				
1. Израда и димензионисање (котирање) техничког цртежа				
2. Израда слојева (Layer)				
3. Рад са текстом и табелама				
4. Припрема и штампање техничког цртежа				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике:
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Израда и димензионисање (котирање) техничког цртежа	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни начин израде цртежа,</li><li>- објасни начин наношења основних</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- изради цртеж кориштењем алата у програму,</li><li>- користи палету алатки за</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li><li>- ефикасно планира и</li></ul>	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>- користити припремљене цртеже и презентације за обраду</li></ul>

	кота на цртежу, - објасни начин кориштења команде за димезионисање (котирање), - објасни начин одређивања стила котирања, - објасни различите начине котирања (редно, паралелно, од основне тачке...) - објасни постављање ознака толеранција, толеранција облика и положаја на цртеж, као и симбола квалитета.	котирање и наношење кота на разне елементе цртежа, - котира позицију на различите начине у зависности од начина израде предмета, - врши измјене кота, - подешава одговарајући стил котирања у зависности од стандарда, - поставља ознаке толеранција и толеранције облика и положаја на одговарајуће мјесто и користи готове ознаке, - поставља ознаке квалитета површина на цртеж.	организује вријеме, - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који важе у оквиру 2D графике, - испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности уређаја у компјутерској графици, - испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност за тимски рад, - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем, - показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност	садржаја, - објаснити ученицима команде и практично показати и објаснити на примјерима употребу различитих команди, - користити цртеже који се користе у машинској струци (техничко цртање и машински елементи...). - објаснити разлику правилног и неправилног котирања.
<b>2. Израда слојева (Layer)</b>	- објасни улогу и изврши избор лејера на цртежу, - објасни како се подешавају параметри лејера, - објасни како се врши промјена лејера на урађеном цртежу.	- поставља лејер и користи га као средство за израду цртежа, - врши подешавања на лејеру (замрзавање, скривање, активирање, дефинисање боје и дебљине линија, уноси промјене на урађеном цртежу).		Наставник ће: - користити припремљене моделе цртежа, те видео презентације за обраду садржаја.
<b>3. Рад са текстом и табелама</b>	- објасни начин уношења текста на цртеж, - дефинише параметре текста (фонт, величина слова, положај...), - објасни начин уношења	- користи алатку у програму за унос текста, - подешава елементе текста, - врши унос текста у више редова и одређује изглед		Наставник ће: - користити припремљене цртеже саставнице и заглавља и ученици треба да ураде вјежбу тако што ће направити блок стандардног

	текста у више редова, - објасни начин креирања табеле, - опише принцип уређивања табела (заглавља).	и димензије, - формира табелу за унос података везаних за цртеж (саставница, заглавље), - подешава изглед и величину табеле, - уноси податке у поља табеле, мијења број поља и одређује величину и изглед поља.	самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.	заглавља и сачувати га као шаблон.
<b>4. Припрема и штампање техничког цртежа</b>	- опише начин припреме цртежа за штампу, - објасни улогу лејаута за штампање цртежа, - опише начин подешавања пројекција на папиру, - објасни принцип уношења готових заглавља на цртеж.	- припрема цртеж за штампу, - подешава лејаут простор за завршно уређивање цртежа за штампу, - наноси потребан број пројекција и одређује размјеру, - уноси унапријед урађено заглавље на цртеж, - штампа цртеж.		Наставник ће: - објаснити ученицима команде и практично показати и објаснити на примјерима употребу простора модел и лејаут, - графички рад: задати вјежбу са једноставним примјером склопа вијка и навртке коју ученици требају урадити и припремити за штампу.

#### Интеграција

- Техничко цртање и машински елементи
- Елементи ваздухоплова

#### Извори

- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
- Друга стручна и теоријска литература
- Скице
- Цртежи
- Узорци
- Слајдови
- 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.