

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Машински техничар за компјутерско конструисање		
Предмет (назив):	CAD - CAM СИСТЕМИ		
Опис (предмета):	Вјежбе		
Модул (наслов):	CAD/CAM ПРОГРАМИРАЊЕ ГЛОДАЛИЦА		
Датум:	2023. година	Шифра:	Редни број: 01
Сврха			
Модул је развијен са циљем да ученик изради програм за управљање НУМА-глодалицом и стругом коришћењем CAD/CAM технологија и њихове примјене у пракси.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Техничко цртање са нацртном геометријом I разред, - Информатика I разред - Компјутерска графика - Технологија материјала I разред - Моделирање и симулације помоћу рачунара III разред - ЦНЦ програмирање III разред 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици одреде редослијед операција, - ученици изаберу алате, режиме обраде и начине стезања, - ученици стекну основна знања о изради програм за управљање НУМА-глодалица примјеном CAD/CAM технололгије, - ученик научи покренути симулацију програма, - ученици науче генерисати G код, - ученици примјене стечена знања у пракси. 			
Теме			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефинисање основних елемената CAD/CAM програма 2. Чеоно глодање 3. Глодање вањског профила 4. Глодање цепа 5. Глодање канала 6. Бушење рупа 			
Тема	Исходи учења		
	Знања	Вјештине	Личне компетенције
	Ученик је способан да:		
			Смјернице за наставнике

1. Дефинисање основних елемената CAD/CAM програма	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише поступак избора машине алатке (односи се на управљачку јединицу) у CAD/CAM програму, - дефинише одређивање припремака у CAD/CAM програму, - дефинише поступак одређивања нулте тачке у CAD/CAM програму 	<ul style="list-style-type: none"> - изабере машину алатку (односи се на управљачку јединицу) у CAD/CAM програму, - одреди припремак у CAD/CAM програму, - одреди нулту тачку у CAD/CAM програму 	<ul style="list-style-type: none"> - савјесно, одговорно, уредно и на вријеме обавља повјерене послове, - ефикасно планира и користи вријеме за припрему и извршење радних задатака, - позитивно се односи према спровођењу прописа и стандарда значајних за његов рад, - буде љубазан, комуникативан, ненаметљив и флексибилан у односу са сарадницима, 	<p>Користити различите симулаторе за програмирање који се односе за различите управљачке јединице, СИНУМЕРИК, ФАНУК.</p> <p>Као симулатор могу се користити између осталог CIMCO, WinNC.</p> <p>Овдје ћемо употребљавати наредбе за СИНУМЕРИК управљачку јединицу, али ученицима треба указати гдје су разлике са осталим УЈ</p> <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити дефинисање основних елемената CAD/CAM програмирања.
2. Чеоно глодање	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања геометрије чеоног глодања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму, 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију чеоног глодања у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму, - дефинише технологију у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму 	<ul style="list-style-type: none"> - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - позитивно се односи према професионално - етичким нормама и вриједностима, - покаже иницијативу и предузимљивост, - одлично разумије сложене технолошке структуре, системе, цртеже и информације, - самостално рјешава проблеме и самостално ради. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања чеоног глодања коришћењем CAD/CAM технологија.

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 			
3. Глодање вањског профила	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања геометрије глодања вањског профила у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију глодања вањског профила у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму, - дефинише технологију у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обраде вањског профила кориштењем CAD/CAM технологија. <p>-</p>
4. Глодање цепа	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања геометрије глодања цепа у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију глодања цепа у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму, - дефинише технологију у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања глодања цепа кориштењем CAD/CAM технологија.

	програму, - објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму.	линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму.		
5. Глодање канала	- објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања геометрије глодања канала у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму.	- дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију глодања канала у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму, - дефинише технологију у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму.		Наставник ће: - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања глодања канала коришћењем CAD/CAM технологија.

6. Бушење рупа	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде бушењем у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише дубине обраде бушењем у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму, - дефинише технологију у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом бушењем CAD/CAM технологија (бушење, проширивање рупа, урезивање навоја...).
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Технолошки поступци на ЦНЦ машини - Практична настава 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.). 				
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):	CAD - CAM СИСТЕМИ			
Опис (предмета):	Вјежбе			
Модул (наслов):	CAD/CAM ПРОГРАМИРАЊЕ СТРУГА			
Датум:	2023. година	Шифра:	Редни број:	02
Сврха				
Модул је развијен с циљем да ученик изради програм за управљање НУМА-глодалицом у „haindenhain“ коду.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Познавање градива из предмета: Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Техничко цртање са нацртном геометријом разред- Информатика I разред- Компјутерска графика- Технологија материјала I разред- Моделирање и симулације помоћу рачунара- ЦНЦ програмирање III разред- Моделирање и симулације 4. модул				
Циљеви				
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- ученици одреде редосље операција,- ученици изаберу алате, режиме обраде и начине стезања,- ученици стекну основна знања о изради програм за управљање НУМА-струга примјеном CAD/CAM технологије- ученик научи покренути симулацију програма,- ученици науче генерисати G код,- ученици примјене стечена знања у пракси.				
Теме				
1. Дефинисање основних елемената CAD/CAM програма 2. Чеоно стругање 3. Вањско грубо стругање 4. Вањско фино стругање 5. Обрада рупа				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способен да:			
1. Дефинисање основних	- објасни дефинисање машине алатке (односи	- дефинише машину алатку (односи се на управљачку	- савјесно, одговорно, уредно и правовремено	Наставник ће: - користити припремљене презентације,

<p>елемената CAD/CAM програма</p>	<p>се на управљачку јединицу) у CAD/CAM програму,</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни дефинисање припремака у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање обрадака, - објасни дефинисање начина стезања, - објасни дефинисање нулте тачке у CAD/CAM програму, 	<p>јединицу) у CAD/CAM програму,</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише припремак у CAD/CAM програму, - дефинише обрадак, - дефинише начин стезање, - дефинише нулту тачку у CAD/CAM програму. 	<p>обавља повјерене послове,</p> <ul style="list-style-type: none"> - успјешно планира и користи вријеме за припрему и извршење радних задатака, - позитивно се односи према спровођењу прописа и стандарда значајних за његов рад, - буде љубазан, комуникативан, ненаметљив и флексибилан у односу са сарадницима, 	<ul style="list-style-type: none"> - са ученицима урадити дефинисање основних елемената CAD/CAM програмирања
<p>2. Чеоно стругање</p>	<ul style="list-style-type: none"> - објасни дефинисање радне операције чеоног стругања, - објасни дефинисање алата у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање геометрије чеоног стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање дубине обраде чеоног стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање технологије чеоног стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирање обраде у CAD/CAM програму, 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише радне операције чеоног стругања, - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију чеоног стругања у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде чеоног стругања у CAD/CAM програму, - дефинише технологију чеоног стругања у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму. 	<ul style="list-style-type: none"> - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - позитивно се однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - покаже иницијативу и предузимљивост, - одлично разумије сложене технолошке структуре, системе, цртеже и информације, - самостално рјешава проблеме и самостално ради. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом чеоног стругања CAD/CAM технологија.

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 			
3. Вањско грубо стругање	<ul style="list-style-type: none"> - објасни дефинисање радне операције за грубо вањско стругање, - објасни дефинисање алата за грубо вањско стругање у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање геометрије грубог вањског стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање дубине обраде грубог вањског стругања CAD/CAM, - објасни дефинисање технологије обраде грубог вањског стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирање обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише радне операције чеоног стругања, - дефинише алате у CAD/CAM програму, - дефинише геометрију чеоног стругања у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде грубо вањског стругања у CAD/CAM, - дефинише технологију обраде грубог вањског стругања у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом грубог вањског стругања CAD/CAM технологија.
4. Вањско фино стругање	<ul style="list-style-type: none"> - објасни дефинисање радне операције за фино вањско стругање, 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише радне операције чеоног стругања, - дефинише алате у 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом финог вањског

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни дефинисање алата за фино вањско стругање у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање геометрије фино вањског стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање дубине обраде финог вањског стругања CAD/CAM, - објасни дефинисање технологије обраде финог вањског стругања у CAD/CAM програму, - објасни дефинисање повезивања – линк у CAD/CAM програму, - објасни поступак симулирање обраде у CAD/CAM програму, - објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. 	<ul style="list-style-type: none"> - CAD/CAM програму, - дефинише геометрију чеоног стругања у CAD/CAM програму, - дефинише дубину обраде фино вањско стругање у CAD/CAM, - дефинише технологију обраде фино вањског стругања у CAD/CAM програму, - дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму, - изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму, - генерише G код у CAD/CAM програму. 		стругања CAD/CAM технологија.
5. Обрада рупа	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања радне операције бушења код стругања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања координатног система, - објасни поступак дефинисања алата за бушења код стругања у CAD/CAM програму, 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише радне операције бушења код стругања у CAD/CAM програму, - дефинише координатни систем, - дефинише алате за бушења код стругања у CAD/CAM програму, - дефинише технологије бушења код стругања у CAD/CAM програму, 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања обраде рупа код стругања (Вјежбе се требају садржавати операције бушења, проширивања истругивањем (грубо и фино), урезивање навоја)...

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак дефинисања технологије бушења код стругања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања алата за унутрашње грубо/фино стругања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања операција унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања алата унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - објасни поступак дефинисања технологије унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - дефинише повезивања унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - изврши симулацију обраде, - генерише G код. 	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише алате за унутрашње грубо/фино стругања у CAD/CAM програму, - дефинише операције унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - дефинише алате унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - дефинише технологије унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - дефинише повезивања унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму, - изврши симулацију обраде, - генерише G код. 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Конструисање, - Практична настава 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.). 				

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.