

|  |   |          |                    |                         |
|--|---|----------|--------------------|-------------------------|
| Струка (назив):  | МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА               |          |                    |                         |
| Занимање (назив):  | Техничар CNC технологија                |          |                    |                         |
| Предмет (назив):   | МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА |          |                    |                         |
| Опис (предмета):   | Вјежбе                                  |          |                    |                         |
| Модул (наслов):  | CAD/CAM ПРОГРАМИРАЊЕ ГЛОДАЛИЦА          |          |                    |                         |
| Датум:   | 2023. година                            | Шифра:   | Редни број: 04     |                         |
| 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"><li>- Техничко цртање са нацртном геометријом I разред,</li><li>- Информатика I разред</li><li>- Компјутерска графика</li><li>- Технологија материјала I разред</li><li>- ЦНЦ програмирање III разред</li></ul>   |   |          |                    |                         |
| Циљеви   |   |          |                    |                         |
| Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"><li>- ученици одреде редослијед операција,</li><li>- ученици изаберу алате, режиме обраде и начине стезања,</li><li>- ученици стекну основна знања о изради програм за управљање НУМА-глодалица примјеном CAD/CAM технологије</li><li>- ученик научи покренути симулацију програма,</li><li>- ученици науче генерисати G код,</li><li>- ученици примјене стечена знања у пракси.</li></ul> |   |          |                    |                         |
| Теме   |   |          |                    |                         |
| <div>1. Дефинисање основних елемената CAD/CAM програма</div> <div>2. Чеоно глодање</div> <div>3. Глодање вањског профила</div> <div>4. Глодање цепа</div> <div>5. Глодање канала</div> <div>6. Бушење рупа</div>   |   |          |                    |                         |
| Тема   | Исходи учења                            |          |                    | Смјернице за наставнике |
|  | Знања                                   | Вјештине | Личне компетенције |                         |
|  | Ученик је способан да:                  |          |                    |                         |

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

|                                   |   |   |  |  |
|-----------------------------------|---|---|--|--|
|                                   | CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму   |   |  |  |
| <b>3. Глодање вањског профила</b> | - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања геометрије глодања вањског профила у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму. | - дефинише алате у CAD/CAM програму;<br>- дефинише геометрију глодања вањског профила у CAD/CAM програму;<br>- дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму;<br>- дефинише технологију у CAD/CAM програму;<br>- дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму;<br>- изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму;<br>- генерише G код у CAD/CAM програму. |  | Наставник ће:<br>- користити припремљене презентације,<br>- са ученицима урадити вјежбу програмирања обраде вањског профила коришћењем CAD/CAM технологија.<br><br>- |
| <b>4. Глодање цепа</b>            | - објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања геометрије глодања цепа у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM   | - дефинише алате у CAD/CAM програму;<br>- дефинише геометрију глодања цепа у CAD/CAM програму;<br>- дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму;<br>- дефинише технологију у CAD/CAM програму;<br>- дефинише повезивање –   |  | Наставник ће:<br>- користити припремљене презентације,<br>- са ученицима урадити вјежбу програмирања глодања цепа коришћењем CAD/CAM технологија.                    |

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

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <b>6. Бушење рупа</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни поступак дефинисања алата у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак дефинисања дубине обраде бушењем у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак дефинисања дубине обраде у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак дефинисања технологије у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак дефинисања повезивања – линк у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак симулирања обраде у CAD/CAM програму;</li> <li>- објасни поступак генерисања G код у CAD/CAM програму.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише алате у CAD/CAM програму;</li> <li>- дефинише дубине обраде бушењем у CAD/CAM програму;</li> <li>- дефинише дубину обраде у CAD/CAM програму;</li> <li>- дефинише технологију у CAD/CAM програму;</li> <li>- дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму;</li> <li>- изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму;</li> <li>- генерише G код у CAD/CAM програму.</li> </ul> |  | Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити припремљене презентације,</li> <li>- са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом бушењем CAD/CAM технологија (бушење, проширивање рупа, урезивање навоја...)</li> </ul> |
| <b>Интеграција</b>   |  |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технолошки поступци на ЦНЦ машини</li> <li>- Практична настава</li> </ul>   |  |  |  |   |
| <b>Извори</b>  |  |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).</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):  | Техничар CNC технологија                                    |   |   |  |
| Предмет (назив):   | МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА                     |   |   |  |
| Опис (предмета):   | Вјежбе  |   |   |  |
| Модул (наслов):  | CAD/CAM ПРОГРАМИРАЊЕ СТРУГА                                 |   |   |  |
| Датум:   | 2023. година  | Шифра:  | Редни број:   | 05   |
| Сврха  |   |   |   |  |
| Модул је развијен с циљем да ученик изради програм за управљање НУМА-глодалицом у „haindenhain“ коду.  |   |   |   |  |
| Специјални захтјеви / Предуслови   |   |   |   |  |
| Познавање градива из предмета:<br>Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"><li>- Техничко цртање са нацртном геометријом I разред,</li><li>- Информатика I разред</li><li>- Компјутерска графика</li><li>- Технологија материјала I разред</li><li>- ЦНЦ програмирање III разред</li><li>- Моделирање и симулације 4. модул</li></ul>  |   |   |   |  |
| Циљеви   |   |   |   |  |
| Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"><li>- ученици одреде редосље операција,</li><li>- ученици изаберу алате, режиме обраде и начине стезања,</li><li>- ученици стекну основна знања о изради програм за управљање НУМА-струга примјеном CAD/CAM технологије</li><li>- ученик научи покренути симулацију програма,</li><li>- ученици науче генерисати G код,</li><li>- ученици примјене стечена знања у пракси.</li></ul> |   |   |   |  |
| Теме   |   |   |   |  |
| 1. Дефинисање основних елемената CAD/CAM програма<br>2. Чеоно стругање<br>3. Вањско грубо стругање<br>4. Вањско фино стругање<br>5. Обрада рупа  |   |   |   |  |
| Тема   | Исходи учења  |   |   | Смјернице за наставнике                                |
|  | Знања   | Вјештине  | Личне компетенције  |  |
|  | Ученик је способан да:                                      |   |   |  |
| 1. Дефинисање основних елемената   | - објасни дефинисање машине алатке (односи се на управљачку | - дефинише машину алатку (односи се на управљачку јединицу) у CAD/CAM | - савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене | Наставник ће:<br>- користити припремљене презентације, |

|                          |  |  |   |  |
|--------------------------|--|--|---|--|
| <b>CAD/CAM програма</b>  | јединицу) у CAD/CAM програму,<br>- објасни дефинисање припремака у CAD/CAM програму;<br>- објасни дефинисање обрадака,<br>- објасни дефинисање начина стезања,<br>- објасни дефинисање нулте тачке у CAD/CAM програму;   | програму,<br>- дефинише припремак у CAD/CAM програму;<br>- дефинише обрадак,<br>- дефинише начин стезање,<br>- дефинише нулту тачку у CAD/CAM програму.  | послове,<br>- успјешно планира и користи вријеме за припрему и извршење радних задатака,<br>- позитивно се односи према спровођењу прописа и стандарда значајних за његов рад,<br>- буде љубазан, комуникативан, ненаметљив и флексибилан у односу са сарадницима,  | - са ученицима урадити дефинисање основних елемената CAD/CAM програмирања  |
| <b>2. Чеоно стругање</b> | - објасни дефинисање радне операције чеоног стругања;<br>- објасни дефинисање алата у CAD/CAM програму;<br>- објасни дефинисање геометрије чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- објасни дефинисање дубине обраде чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- објасни дефинисање технологије чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- објасни дефинисање повезивања – линк у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак симулирање обраде у CAD/CAM програму;<br>- објасни поступак | - дефинише радне операције чеоног стругања;<br>- дефинише алате у CAD/CAM програму;<br>- дефинише геометрију чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- дефинише дубину обраде чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- дефинише технологију чеоног стругања у CAD/CAM програму;<br>- дефинише повезивање – линк у CAD/CAM програму;<br>- изврши симулирање обраде у CAD/CAM програму;<br>- генерише G код у CAD/CAM програму. | - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,<br>- позитивно се однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,<br>- покаже иницијативу и предузимљивост,<br>- одлично разумије сложене технолошке структуре, системе, цртеже и информације,<br>- самостално рјешава проблеме и самостално ради. | Наставник ће:<br>- користити припремљене презентације,<br>- са ученицима урадити вјежбу програмирања обрадом чеоног стругања CAD/CAM технологија |

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



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

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <p>CAD/CAM програму</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни поступак дефинисања технологије бушења код стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- објасни поступак дефинисања алата за унутрашње грубо/фино стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- објасни поступак дефинисања операција унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- објасни поступак дефинисања алата унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- објасни поступак дефинисања технологије унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- дефинише повезивања унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму;</li> <li>- изврши симулацију обраде;</li> <li>- генерише G код.</li> <li>-</li> </ul> | <p>CAD/CAM програму</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише алата за унутрашње грубо/фино стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- дефинише операције унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- дефинише алата унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- дефинише технологије унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму</li> <li>- дефинише повезивања унутрашњег грубог/финог стругања у CAD/CAM програму;</li> <li>- изврши симулацију обраде;</li> <li>- генерише G код.</li> <li>-</li> </ul> |  |  |
| <b>Интеграција</b>   |   |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструисање,</li> <li>- Практична настава</li> </ul>                                   |   |   |  |  |
| <b>Извори</b>  |   |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;</li> </ul> |   |   |  |  |

- 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.