

| | | | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Струка (назив): | | Шумарство и обрада дрвета | | | |
| Занимање (назив): | | Техничар за обраду дрвета CNC | | | |
| Предмет (назив): | | CNC ПРОГРАМИРАЊЕ | | | |
| Опис (предмета): | | Изборни предмет | | | |
| Модул (наслов): | | Кем (CAM) програмирање | | | |
| Датум: | 2023. год. | Шифра: | | Редни број: | 01 |
| Сврха | | | | | |
| Модул је развијен са циљем оспособљавања ученика за израду CNC програм уз употребу CAM програма за 2.5 D машине | | | | | |
| Специјални захтјеви / Предуслови | | | | | |
| Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- CNC програмирање, III разред- Моделирање намјештаја помоћу рачунара,- Обрада дрвета- Технологија материјала | | | | | |
| Циљеви | | | | | |
| Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none">- ученици стекну основна знања о моделирању у CAD/CAM програму,- ученици стекну основна знања у употреби CAM програма,- ученици стекну основна знања о дефинисању алата за обраду дрвета на CNC машини,- ученици стекну основна знања о избору машина и позиционирању и причвршћивању плоче на CNC машини,- израде CNC програм за бушење, израду канала, цепова, обраду тестером, израде контуре и профиле кориштењем CAM програма,- ученици примјене стечена знања у пракси. | | | | | |
| Теме | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Основе израде 3Д модела2. Дефинисање алата за CNC машину3. Избор машине и позиционирање плоче4. Бушење5. Обрада канала6. Обрада цепова7. Обрада тестером8. Израда контуре и профила | | | | | |
| Тема | Исходи учења | | | | Смјернице за наставнике |
| | Знања | Вјештине | Личне компетенције | | |
| | Ученик је способан да: | | | | |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 1. Основе израде 3Д модела | <ul style="list-style-type: none"> - дефинише основе наредбе CAD програма, - препозна и објасни наредбе за израду 3Д модела. | <ul style="list-style-type: none"> - моделира једноставне елементе намјештаја. | <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, - 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>Користити програме за CAM CNC програмирање као што су нпр. SWOOD CAM, Maestro или сличан програм. Приликом избора програма потребно је водити рачуна да се програми за CAM CNC програмирање проучавају у оквиру обавезног предмета, тако да се програм бира према потребама привредних субјеката у окружењу.</p> <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима моделирати једноставне моделе, користећи знања из предмета моделирање намјештаја помоћу рачунара. - са ученицима моделирати једноставне елементи намјештаја, у складу са потребама изучавања CAM програма, водећи рачуна да ће ученици моделирати и у вријеме обраде наредних наставних јединица. |
| 2. Дефинисање алата за CNC машину | <ul style="list-style-type: none"> - објасни кориснички интерфејс програма за CAM CNC програмирање, - дефинише поступак избора и дефинисања алата за CNC машину. | <ul style="list-style-type: none"> - користи програм за CAM CNC програмирање - одреди и дефинише алате за CNC машину. | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима обрадити интерфејс у CAM програму. |
| 3. Избор машине и позиционирање плоче | <ul style="list-style-type: none"> - објасни и дефинише поступак избора машине у CAM програму, | <ul style="list-style-type: none"> - изабере машину у зависности од потребе и | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, |

| | | | | |
|-------------------------|---|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - дефинише поступак позиционирања плоче и начин причвршћивања, - дефинише поступак одређивања нулте тачке. | <p>распоживости у сам програму,</p> <ul style="list-style-type: none"> - позиционира плочу и одреди начин причвршћивања, - одреди нулту тачку. | | <ul style="list-style-type: none"> - са ученицима урадити вјежбу одређивања машине, позиционирања плоче и одређивање нулте тачке у САМ програму. |
| 4. Бушење | <ul style="list-style-type: none"> - објасни наредбе за моделирање рупа и отвора, - објасни и дефинише алата за бушење у САМ програму, - дефинише поступак позиционирања плоче и одређивања нулте тачке, - дефинише поступак израде рупа у САМ програму, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елемент намјештаја са рупама, - изради или увезе 3Д модел у САМ програму, - изабере и дефинише алате за бушење, - одреди поступак причвршћивања и нулте тачке плоче, - дефинише параметре за бушење, - симулира обраду, - генерише Г код. | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу бушења, - користити примјере из производње. |
| 5. Обрада канала | <ul style="list-style-type: none"> - објасни наредбе за моделирање канала, - објасни и дефинише алата за израду канала, - дефинише поступак позиционирања плоче и одређивања нулте тачке, | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елемент намјештаја са каналима, - изради или увезе 3Д модел, - изабере и дефинише алате за израду канала, - одреди поступак причвршћивања и | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу израде канала, - користити примјере из производње. |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - дефинише поступак израде канала у САМ програму, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> одређивања нулте тачке плоче, - дефинише параметре за израду канала, - изврши поступак аутоматске провјере положаја плоче, - изврши поступак симулације обраде, - генерише Г код. | | |
| 6. Обрада цепова | <ul style="list-style-type: none"> - објасни наредбе за моделирање цепова, - објасни и дефинише алат за израду цепова, - дефинише поступак позиционирања плоче и одређивања нулте тачке, - дефинише поступак израде цепова у САМ програму, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елемент намјештаја са цеповима, - изради или увезе 3Д модел, - изабере и дефинише алате за израду цепова, - одреди поступак причвршћивања и одређивања нулте тачке плоче, - дефинише параметре за израду цепова, - изврши поступак аутоматске провјере положаја плоче, - изврши поступак симулације обраде, - генерише Г код. | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу цепова, - користити примјере из производње. |
| 7. Обрада тестером | <ul style="list-style-type: none"> - објасни наредбе за моделирање елемента намјештаја - објасни и дефинише алат за обраду тестером, | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елемент намјештаја, - изради или увезе 3Д модел - изабере и дефинише алате за обраду тестером, | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу обреде тестером, - користити примјере из производње. |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - дефинише поступак позиционирања плоче и одређивања нулте тачке, - дефинише поступак обраде тестером у САМ програму, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - одреди поступак причвршћивања и одређивања нулте тачке плоче, - дефинише параметре за обраду тестером, - аутоматски провјери положај плоче, - симулира обраду, - генерише Г код. | | |
| 8. Израда контуре и профила | <ul style="list-style-type: none"> - објасни наредбе за моделирање контура и профила, - објасни и дефинише алат за израду контуре и профила, - дефинише поступак позиционирања плоче и одређивања нулте тачке, - дефинише поступак израде контуре и профила, САМ програму - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елемент намјештаја, - изради или увезе 3Д модел - изабере и дефинише алате за израду контуре и профила, - одреди поступак причвршћивања и одређивања нулте тачке плоче, - дефинише параметре за израду контуре и профила, - аутоматски провјери положај плоче, - уради симулацију обраде, - генерише Г код. | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу контуре и профила. |
| Интеграција | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - практична настава - CNC програмирање IV разред | | | | |

| | |
|--|--|
| 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 | |
| Оцјењивати 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): | Шумарство и обрада дрвета | | | | |
| Занимање (назив): | Техничар за обраду дрвета CNC | | | | |
| Предмет (назив): | CNC ПРОГРАМИРАЊЕ | | | | |
| Опис (предмета): | Изборни предмет | | | | |
| Модул (наслов): | Кем (CAM) програмирања вишеосних глодалица | | | | |
| Датум: | 2023. година | Шифра: | | Редни број: | 02 |
| Сврха | | | | | |
| Модул је развијен са циљем оспособљавања ученика за израду CNC програма уз употребу кем (CAM) програма за 3D, 4D и 5D машине | | | | | |
| Специјални захтјеви / Предуслови | | | | | |
| Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - CNC програмирање, III разред - Моделирање намјештаја помоћу рачунара, - Обрада дрвета - Технологија материјала | | | | | |
| Циљеви | | | | | |
| Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - Ученици стекну основна знања о моделирању у CAD/CAM програму - ученици стекну основна знања у употреби CAM програма, - ученици стекну основна знања у програмирању 3-осних машина употребом CAM програма, - ученици стекну основна знања у програмирању 4-осних машина кориштењем CAM програма, - ученици стекну основна знања у програмирању 5-осних машина примјеном CAM програма, - ученици примјене стечена знања у пракси. | | | | | |
| Теме | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Обрада на 3-осним машинама 2. Обрада на 4-осним машинама 3. Обрада на 5-осним машинама | | | | | |

| Тема | Исходи учења | | | Смјернице за наставнике |
|-------------------------------|---|--|--|---|
| | Знања | Вјештине | Личне компетенције | |
| | Ученик је способан да: | | | |
| 1. Обрада на 3 осним машинама | <ul style="list-style-type: none">- објасни поступак моделирања елемената намјештаја,- дефинише поступак избора 3 осне машине,- дефинише поступак избора редослиједа обраде,- дефинише начин избора причвршћивања припремка и избора прибор за причвршћивање,- објасни поступак нулте тачке,- објасни поступак избора алата,- објасни поступак програмирања обраде на 3 осној машини,- објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче,- објасни поступак симулације обраде,- објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none">- моделира елементе намјештаја,- изабере 3осну машину,- одреди редослијед операција обраде,- одреди поступак причвршћивања обратка,- изабере алате за обраду,- програмира обраду на 3 осној глодалици, изабере нулту тачку,- аутоматски провјери положај плоче,- уради симулацију обраде,- генерише Г код. | <ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- 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,- 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, | <p>Користи програм за CAM CNC програмирање као што су нпр. SWOOD CAM, Maestro или сличан програм. Приликом избора програма потребно је водити рачуна да се програми за CAM CNC програмирање проучавају у оквиру обавезног предмета, тако да је програм потребно бирати према потребама привредних субјеката у окружењу.</p> <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- користити припремљене презентације,- са ученицима урадити вјежбу програмирања рада 3-осне машине. |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|--|
| | | | - самостално рјешава проблеме и самостално ради. | |
| 2. Обрада на 4 осним машинама | <ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак моделирања елемената намјештаја, - дефинише поступак избора 4 осне машине, - дефинише поступак избора редосљеда обраде, - дефинише начин избора причвршћивања припремка и изборе прибор за причвршћивање - објасни поступак избора алата, - објасни поступак нулте тачке, - објасни поступак програмирања обраде на 4 основној машини, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елементе намјештаја, - изабере 4-осну машину, - одреди редосљед операција обраде, - одреди поступак причвршћивања обратка, - изабере алате за обраду, - изабере нулту тачку, - програмира обраду на 4 основној глодалици, - аутоматски провјери положај плоче, - симулира обраду, - генерише Г код. | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, - са ученицима урадити вјежбу програмирања рада 3-осне машине. |
| 3. Обрада на 5 осним машинама | <ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак моделирања елемената намјештаја, | <ul style="list-style-type: none"> - моделира елементе намјештаја, - изабере 5 осну машину, | | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити припремљене презентације, |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - дефинише поступак избора 5 осне машине, - дефинише поступак избора редосљеда обраде, - дефинише начин избора причвршћивања припремка и изборе прибор за причвршћивање - објасни поступак избора алата, - објасни поступак нулте тачке, - објасни програмирање обраде на 5-осној машини, - објасни поступак аутоматске провјере позиционирања плоче, - објасни поступак симулације обраде, - објасни поступак генерисања Г кода. | <ul style="list-style-type: none"> - одреди редосљед операција обраде, - одреди поступак причвршћивања обратка, - изабере алате за обраду, - изабере нулту тачку, - програмира обраду на 5 осној глодалици, - аутоматски провјери положај плоче, - симулира обраду, - генерише Г код. | | <ul style="list-style-type: none"> - са ученицима урадити вјежбу програмирања рада 3-осне машине. |
| Интеграција | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - практична настава - CNC програмирање IV разред | | | | |
| 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 | | | | |
| Оцјењивати 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. | | | | |