

## А. Подела одељења у групе за реализацију по дуалном моделу

| разред | предмет/модул                                                                       | годишњи фонд часова |                   |     |                 | број ученика у групи – до |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----|-----------------|---------------------------|
|        |                                                                                     | вежбе               | практична настава | УКР | настава у блоку |                           |
| I      | Техничко цртање                                                                     | 105                 |                   |     |                 | 15                        |
|        | Технологија ручне и машинске обраде                                                 | 70                  |                   |     |                 | 15                        |
|        | Ручна и машинска обрада                                                             |                     | 210               |     | 60              | 10                        |
| II     | Машински елементи                                                                   | 105                 |                   |     |                 | 15                        |
|        | Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама <sup>2)</sup>               | 105                 |                   |     |                 | 15                        |
|        | Машинска обрада на конвенционалним машинама <sup>1)</sup>                           |                     |                   | 420 | 60              | 10                        |
| III    | Технологија машинске обраде на конвенционалним машинама <sup>2)</sup>               | 62                  |                   |     |                 | 15                        |
|        | Машинска обрада на конвенционалним машинама <sup>1)</sup>                           |                     |                   | 372 | 30              | 10                        |
|        | Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама <sup>3)</sup> | 62                  |                   |     |                 | 15                        |
|        | Машинска обрада на компјутерски управљаним (CNC) машинама <sup>3)</sup>             |                     |                   | 186 | 60              | 10                        |
|        | Предузетништво                                                                      | 62                  |                   |     |                 | 15                        |

\* Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

## ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

## Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

## 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| I       | 0                 | 105   | 0                 | 0               | 105    |

## 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставне техничке цртеже помоћу прибора и рачунара
- Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже
- Развијање тачности, уредности и прецизности код ученика

## 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Вежбе: **105 часова**;

| ТЕМА                       | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стандарди и технички цртеж | <ul style="list-style-type: none"> <li>● користи прибор за техничко цртање</li> <li>● изабере стандардну величину, типове линија и формат цртежа</li> <li>● одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж</li> <li>● познаје стандарде и њихову примену</li> <li>● црта у размери, користећи техничко писмо и исписује слова и бројеве</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Материјал и прибор за рад</li> <li>● Стандардизација и стандарди</li> <li>● Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа</li> <li>● Размера</li> <li>● Типови и дебљине линија</li> <li>● Техничко писмо</li> <li>● Заглавља и саставнице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> стандарди, формати техничких цртежа, размере, линије, техничко писмо, заглавља и саставнице</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Геометријско цртање        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изведе основне геометријске конструкције у равни</li> <li>● конструише паралелне и нормалне праве</li> <li>● конструише симетрале дужи и углова</li> <li>● спаја геометријске елементе луком задатог полупречника</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла</li> <li>● Криве линије стандардних типова и дебљина</li> <li>● Спајање кривих и правих линија</li> <li>● Конструкција правилних многоуглова</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> основне геометријске конструкције, криве линије, многоуглови</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Правила техничког цртања   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● препозна и разликује врсте пројекција</li> <li>● нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равну</li> <li>● нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни</li> <li>● нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни</li> <li>● нацрта пројекцију равни на равну</li> <li>● прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама</li> <li>● котира елементе према стандардима техничког цртања</li> <li>● унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима</li> <li>● чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их</li> <li>● скицира и нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, брушењем равних површина, брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ортогонално пројектирање, погледи, изгледи и њихов распоред</li> <li>● Цртање трећег изгледа на основу два дата</li> <li>● Котирање</li> <li>● Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера</li> <li>● Пресеци машинских делова</li> <li>● Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа</li> <li>● Скицирање и његова улога у техничком цртању</li> <li>● Цртање према задатим димензијама за предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> ортогонално пројектирање, котирање, толеранције, технички цртеж</p> |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у кабинету за техничко цртање. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандарди и технички цртеж (12 часова)
- Геометријско цртање (18 часова)
- Правила техничког цртања (75 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике и рачунарства и информатике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Користити савремена наставна средства и одговарајуће компјутерске програме.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

У току реализације програма потребно је израдити четири графичка рада из следећих области:

- I графички рад: Стандарди и технички цртежи
- II графички рад: Геометријско цртање
- III графички рад: Израда цртежа детаља (пресеци, котирање, толеранције и квалитет обраде)
- IV графички рад: Цртање и разрада цртежа склопа на основу скице склопа.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргумендују, свалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

#### Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| I       | 70                | 0     | 0                 | 0               | 70     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о својствима машинских материјала
- Стицање знања о врстама и карактеристикама техничког гвожђа, челика, обојених метала и неметала
- Стицање знања о врстама термичке и хемијскотермичке обраде материјала
- Развијање способности за примену знања о машинским материјалима у пракси

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**;

| ТЕМА                          | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Својства машинских материјала | <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе значај и поделу машинских материјала</li> <li>● опише хемијска својства материјала</li> <li>● објасни физичка и механичка својства материјала</li> <li>● разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала</li> <li>● очита вредност затезне чврстоће, тврдоће и живавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина</li> <li>● препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала</li> <li>● испита својства материјала у лабораторији</li> <li>● наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде</li> <li>● препозна појаву и штетност корозије код металних производа</li> <li>● разликује начине заштите од корозије</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Значај, подела и врста машинских материјала</li> <li>● Хемијска својства материјала</li> <li>● Физичка својства материјала</li> <li>● Механичка својства материјала</li> <li>● Испитивање механичких својстава материјала</li> <li>● Технолошка својства материјала</li> <li>● Технолошка испитивања материјала</li> <li>● Испитивања материјала без разарања</li> <li>● Корозија и заштита материјала од корозије</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> испитивање материјала, корозија</p> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Структура метала и легура              | <ul style="list-style-type: none"> <li>опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала</li> <li>поређи основне типове кристалних решетки код метала</li> <li>дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења</li> <li>опише све остале типове легура без цртања дијаграма и читавања састава фазе</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Аморфни и кристални материјали</li> <li>Кристална грађа материјала</li> <li>Процес кристализације</li> <li>Кристали легура</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> аморфни материјали, кристали, кристализација</p>                                                                                                                                              |
| Техничко гвожђе                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>наведе основна својства хемијски чистог железа и опише појаве при загревању и хлађењу</li> <li>препозна дијаграм легуре железо – угљеник и изврши основна тумачења на шеми</li> <li>наведе основне својства сировог гвожђа</li> <li>наведе основна својства и особине ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет</li> <li>опише поступак добијања сивог лива</li> <li>објасни својства и могућности примене сивог лива</li> <li>препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Хемијски чисто железо</li> <li>Дијаграм стања легура железо – угљеник</li> <li>Сирово гвожђе</li> <li>Ливено гвожђе</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> железо, угљеник, примесе, лив</p>                                                                                                                                                                    |
| Челик                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>наведе основна својства челика</li> <li>објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика</li> <li>наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика</li> <li>идентификује ознаке челика по SRPS-у</li> <li>наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике</li> <li>опише намену најчешће коришћених врста челика</li> <li>примени одговарајуће врсте челика у пракси</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Челик, својства и врсте</li> <li>Означавање челика по SRPS-у</li> <li>Конструкциони челици</li> <li>Алатни челици</li> <li>Тврде легуре</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> челик, означавање челика, легуре</p>                                                                                                                                             |
| Термичка и термохемијска обрада метала | <ul style="list-style-type: none"> <li>објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава</li> <li>препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења</li> <li>наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде</li> <li>објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде</li> <li>препозна поступке термохемијске обраде</li> <li>наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам, задатак и режими термичке обраде</li> <li>Жарење</li> <li>Каљење</li> <li>Нормализација, отпуштање и побољшавање</li> <li>Термохемијска обрада</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> термичка обрада, термохемијска обрада</p>                                                                                                                          |
| Обојени метали и неметали              | <ul style="list-style-type: none"> <li>опише разлику између лаких и тешких обојених метала</li> <li>препозна означавање легуре обојених метала</li> <li>наведе својства и примену основних легура бабра, алуминијума и магнезијума</li> <li>препозна основне легуре према боји и специфичној густини</li> <li>познаје основне врсте пластичних маса</li> <li>препозна основне врсте мазива које се користе у машинству</li> </ul>                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре</li> <li>Означавање легура обојених метала</li> <li>Бакар и његове легуре</li> <li>Алуминијум и његове легуре</li> <li>Остали обојени метали и легуре</li> <li>Пластични материјали</li> <li>Мазива</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> обојени метали, легуре обојених метала, пластични материјали, мазива</p> |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Својства машинских материјала (14 часова)
- Структура метала и легура (6 часова)
- Техничко гвожђе (12 часова)
- Челик (14 часова)
- Термичка и термохемијска обрада (10 часова)
- Обојени метали и неметали (14 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и хемије.

Препоруке за реализацију наставе:

- Методe испитивања својства материјала извести практично у лабораторији
- Дијаграм стања легуре железо – угљеник имати у прегледној шеми
- Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси
- Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, лабораторијске методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| I       | 70                | 0     | 0                 | 0               | 70     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање способности решавања проблема равнотеже механичких модела под дејством система сила и спрегова
- Стицање знања о понашању механичких модела под дејством спољашњих оптерећења
- Развијање способности решавања техничких проблема
- Примењује стечена знања у металним и завареним конструкцијама

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **70 часова**;

| ТЕМА                                                         | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Равански систем сила и спрегова</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише и идентификује силу као последицу међусобног деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела</li> <li>● дефинише систем сила и разликује различите системе сила</li> <li>● наведе аксиоме статике</li> <li>● дефинише везу, наброји врсте веза и претпостави њихове реакције</li> <li>● израчуна реакције веза на конкретним примерима</li> <li>● дефинише систем сучељених сила у равни</li> <li>● изврши графичко и аналитичко слагање система сучељених сила у равни</li> <li>● аналитички представи силу</li> <li>● примени графички услов и аналитичке услове равнотеже система сучељених сила на конкретним примерима</li> <li>● разложи силу на компоненте</li> <li>● објасни појам момента силе за тачку</li> <li>● одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова сила графичким и аналитичким поступком</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основни појмови статике</li> <li>● Аксиоме статике</li> <li>● Везе и реакције веза</li> <li>● Систем сучељених сила у равни</li> <li>● Разлагање силе</li> <li>● Момент силе за тачку</li> <li>● Систем произвољних сила у равни</li> <li>● Слагање паралелних сила</li> <li>● Спрег и момент спрега</li> <li>● Теорема о паралелном преносу силе</li> <li>● Редукција силе и система сила на тачку</li> <li>● Главни вектор и главни момент</li> <li>● Услови равнотеже система произвољних сила у равни</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> везе, сила, момент силе, главни вектор и главни момент, услови равнотеже</p> |
| <b>Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● примени аналитички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела</li> <li>● примени графички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Тежиште</li> <li>● Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> тежиште, тежиште линија раванских фигура и тела</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Равански носачи</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● одреди правац, смер и интензитет отпора ослонаца раванских носача аналитичким и графичким поступком</li> <li>● прикаже статичке дијаграме</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Равански носачи</li> <li>● Ослонци и лежишта простих носача</li> <li>● Врсте носача и оптерећења</li> <li>● Одређивање реакција веза пуних раванских носача</li> <li>● Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> равански носачи, статички дијаграми</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Трење</b>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● одреди правац, смер и интензитет силе трења клизања</li> <li>● одреди правац, смер и интензитет силе трења котрљања</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Трење</li> <li>● Врсте трења. Кулонов закон</li> <li>● Трење клизања и трење котрљања</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> трење клизања, трење котрљања</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Аксијална напрезања и смицања</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● одреди номиналне напоне и деформације аксијално напрегнутих делова</li> <li>● применом Хуковог закона одреди напоне и деформације аксијално напрегнутих делова</li> <li>● одреди димензије аксијално напрегнутих машинских делова</li> <li>● одреди номиналне напоне при смицању</li> <li>● одреди димензије елемента оптерећеног на смицање (пречник заковице, завртња и сл.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Аксијално напрезање <ul style="list-style-type: none"> <li>– Деформације, напони, дилатације</li> <li>– Хуков закон</li> <li>– Димензионисање штапа</li> <li>– Дозвољени напон и степен сигурности</li> </ul> </li> <li>● Смицање <ul style="list-style-type: none"> <li>– Напони и деформације</li> <li>– Хуков закон при смицању</li> <li>– Модул клизања</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> аксијална напрезања, смицање, Хуков закон, напони, деформације, димензионисање, степен сигурности</p>                                                                                                          |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Савијање и увијање</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● користи таблице момената инерције за геометријске фигуре и профиле</li> <li>● одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на савијање</li> <li>● одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на увијање</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Геомеријске карактеристике равних и попречних пресека <ul style="list-style-type: none"> <li>– Статички момент површине</li> <li>– Моменти инерције</li> <li>– Елипса инерције</li> <li>– Главни централни моменти инерције сложених фигура</li> </ul> </li> <li>● Савијање <ul style="list-style-type: none"> <li>– Чисто савијање</li> <li>– Нормални напони</li> <li>– Отпорни моменти раванских пресека</li> <li>– Прорачун носача изложених савијању</li> </ul> </li> <li>● Увијање <ul style="list-style-type: none"> <li>– Напони и деформације</li> <li>– Дијаграми момената увијања</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> моменти инерције, савијање, увијање</p> |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Равански систем сила и спрегова (14 часова)
- Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела (8 часова)
- Равански носачи (18 часова)
- Трење (4 часа)
- Аксијална напрезања и смицања (14 часова)
- Савијање и увијање (12 часова)

Приликом реализације ослонити се на предзнања ученика из математике. Препорука је да се приликом решавања задатака првенствено користити графичка метода, а аналитичка уводи постепено. Потребно је радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака. Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем. Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито машинску.

Избор метода и облика рада одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 0                 | 105   | 0                 | 0               | 105    |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе и машинске делове, познаје принципе њиховог функционисања и намену
- Овладају техничком документацијом и њеном применом у пракси
- Да познаје основе прорачуна и димензионисања машинских делова
- Оспособљавање ученика да самостално мери и контролише геометријске величине машинских делова
- Примењује стечена знања у металним и завареним конструкцијама
- Развија смисао за тачност и прецизност и одговоран однос према раду

### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Вежбе: 105 часова;

| ТЕМА                            | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стандардизација и толеранције   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни разлику између машинских делова и машинских елемената</li> <li>● препозна различите врсте машинских делова и елемената</li> <li>● препозна стандардне машинске делове и елементе</li> <li>● користи каталоге стандардних машинских делова и елемената</li> <li>● разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања</li> <li>● на основу толерисане мере приказане на техничком цртежу одреди називну меру, доњу и горњу граничну меру и дозвољено одступање</li> <li>● објасни ознаку налегања</li> <li>● на основу склопне мере одреди врсту налегања</li> <li>● разликује толерисане и слободне мере на техничком цртежу</li> <li>● схвати утицај промене температуре на величину налегања</li> <li>● мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова</li> <li>● објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Стандарди и стандардизација машинских елемената</li> <li>● Толеранције</li> <li>● Квалитет толеранције</li> <li>● Положај толеранцијских поља</li> <li>● Врсте налегања и системи налегања</li> <li>● Начини уношења толеранција и налегања на цртеже</li> <li>● Толерисане и слободне мере</li> <li>● Утицај температуре на толеранције и налегања</li> <li>● Мерење и контрола дужинских мера, – гранична мерила – толеранцијска мерила</li> <li>● Номинални напони и концентрација напона</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> стандарди, толеранције, налегање, мерење, контролисање, напони</p> |
| Раздојиви и нераздојиви спојеви | <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздојивим и раздојивим везама</li> <li>● препозна различите врсте заковица</li> <li>● објасни формирање закованог споја различитим поступцима</li> <li>● разуме основе прорачуна закованих спојева</li> <li>● препозна различите врсте заварених спојева</li> <li>● разуме основе прорачуна заварених спојева</li> <li>● разликује врсте навоја</li> <li>● објасни ознаку навоја</li> <li>● формира завртањску везу, подешену и неподешену</li> <li>● користи различите алате и приборе за притезање завртањске везе</li> <li>● користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења</li> <li>● правилно спроведе редослед притезања код групних завртањских веза</li> <li>● разуме основе прорачуна завртањских веза</li> <li>● објасни формирање пресованих спојева</li> <li>● објасни различите поступке за формирање цевне арматуре</li> <li>● објасни правилно формирање заптивног споја</li> <li>● препозна различите врсте опруга</li> <li>● објасни правилну уградњу опруга</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нераздојиве везе – заковани спојеви, – заварени спојеви</li> <li>● Раздојиве везе – врсте, подела и осигурање навојних спојева – пресовани спојеви</li> <li>● Опруге</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> закивање, заваривање, навој, завртањ, навртка, пресовани спој, опруга</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Елементи обртног кретања        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● разликује намену осовина и вратила</li> <li>● разуме основе прорачуна осовине и вратила</li> <li>● изврши правилан избор клина</li> <li>● разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње</li> <li>● објасни означавање лежаја</li> <li>● разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начин спајања)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Осовине и вратила</li> <li>● Клинови</li> <li>● Клизни и котрљајни лежаји</li> <li>● Спојнице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> осовина, вратило, клин, лежај, спојница</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Преносници снаге                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● разликује врсте преносника снаге и њихове елементе</li> <li>● препозна врсту зупчастог пара</li> <li>● објасни основне геометријске и кинематске величине цилиндричног зупчастог пара</li> <li>● објасни ланчани пар</li> <li>● објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Фрикциони преносници</li> <li>● Зупчasti преносници</li> <li>● Ремени и ланчани преносници</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> преносници, фриксија, зупчаник, ремен, ланац</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици. Приликом остваривања програма вежби одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандардизација и толеранције (24)
- Раздојиви и нераздојиви спојеви (36)
- Елементи обртног кретања (21)
- Преносници снаге (24)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике, механике, машинских материјала. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталне вежбе ученика потребно је припремити потребне машинске делове и елементе. Предлог тема самосталних вежби је следећи:

1. Толеранције и налегање
2. Мерење и котрола дужинских мера
3. Очитавање ознаке навоја на цртежу
4. Препознавање врсте завртњева, навртки и кључева
5. Формирање завртањске везе (подешена, неподешена итд.)
6. Одређивање момента притезања завртањске везе
7. Препознавање врста заковица
8. Формирање закованог споја
9. Формирање заптивног цевног споја
10. Одређивање крутости опруге
11. Одређивање стандардних димензија споја оствареног клином и формирање споја
12. Препознавање врсте котрљајних лежаја, избор лежаја и очитавање ознаке лежаја на цртежу
13. Препознавање врсте спојница
14. Одређивање преносног односа преносника снаге
15. Одређивање основних геометријских величина цилиндричног зупчастог пара
16. Одређивање силе затезања ременог пара

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

## 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: ТЕХНИЧКА ФИЗИКА

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 70                | 0     | 0                 | 0               | 70     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Продубљивање знања о основним областима у физици
- Разумевање физике као фундаменталне науке и света који нас окружује
- Усвајање практичних знања из дисциплина које су примењиве у области машинства
- Развијање навика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Теорија: 70 часова

| ТЕМА       | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кинематика | <ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише задатак кинематике</li> <li>● објасни кретање тела и улогу референтног тела</li> <li>● уочи разлику између једноликог и променљивог праволинијског кретања</li> <li>● уочи разлику између једноликог и променљивог кружног кретања</li> <li>● објасни физичке величине: брзина, убрзање, угаона брзина, угаоно убрзање</li> <li>● уочи везу између броја обртаја и угаоне брзине и угаоне брзине и обимне брзине</li> <li>● дефинише главна и помоћна кретања код машина алатки (струг, глодалица, брусилаца)</li> <li>● опише кинематске системе машина алатки (струг, глодалица, брусилаца)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Задатак и подела кинематике</li> <li>● Кретање</li> <li>● Референтни систем</li> <li>● Једнолико праволинијско кретање</li> <li>● Променљиво праволинијско кретање</li> <li>● Једнолико кружно кретање</li> <li>● Променљиво кружно кретање</li> <li>● Кинематски системи машина алатки</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> кинематика, праволинијско кретање, кружно кретање, машине алатке, струг, глодалица, брусилаца</p> |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Хидраулика и пнеуматика</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни шта је хидростатички притисак</li> <li>● познаје примену Паскаловог и Архимедовог закона</li> <li>● познаје примену Бернулијеве једначине</li> <li>● објасни теоријске поставке механике флуида на примеру рада пумпе, компресора, хидрауличне машине, хидроенергетског постројења и водне турбине</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основна својства флуида</li> <li>● Преношење притиска кроз течности (Паскалов закон)</li> <li>● Хидраулична преса</li> <li>● Хидростатички притисак</li> <li>● Атмосферски притисак, барометар</li> <li>● Манометри</li> <li>● Струјање флуида</li> <li>● Бернулијева једначина</li> <li>● Пумпе, појам и врсте клинних и центрифугалних пумпи</li> <li>● Зупчасте пумпе</li> <li>● Компресори</li> <li>● Хидрауличне машине</li> <li>● Хидроенергетско постројење, водне турбине</li> <li>● Пнеуматска постројења, гасне турбине</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> Паскалов закон, хидраулична преса, хидростатички и атмосферски притисак, барометар и манометар, Бернулијева једначина, пумпе, компресори, хидрауличне машине, водне турбине, пнеуматска постројења, гасне турбине</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Електротехника</b></p>          | <p><b>Електростатика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон</li> <li>● објасни појам електростатичког поља</li> <li>● дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон</li> <li>● објасни разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу</li> <li>● објасни капацитет кондензатора</li> </ul> <p><b>Једносмерна струја</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни појам једносмерне струје</li> <li>● дефинише јачину, смер електричне струје</li> <li>● дефинише електричну отпорност</li> <li>● објасни Омов закон</li> <li>● разликује елементе електричног кола</li> <li>● објасни први и други Кирхофов закон</li> <li>● објасни Цулов закон</li> <li>● објасни појам електрична снага</li> <li>● објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила</li> </ul> <p><b>Електромагнетизам</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● разликује магнетно поље имагнетну индукцију</li> <li>● објасни магнетни флукс</li> <li>● дефинише Фарадејев закон</li> <li>● објасни самоиндукцију</li> </ul> <p><b>Наизменичне струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје</li> <li>● Објасни параметренаизменичних величина</li> <li>● Разликује елементе кола наизменичне струје</li> <li>● Објасни принцип рада трансформатора</li> </ul> <p><b>Заштита од удара струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Схвати опасност од удара струје</li> <li>● Наброји најважнија дејства струје</li> <li>● Наброји начине заштите човека од удара струје</li> <li>● Примењују мере заштите на раду</li> </ul> | <p><b>Електростатика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Структура материје.</li> <li>● Проводници, полупроводници и изолатори</li> <li>● Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице;</li> <li>● Појам електричног поља</li> <li>● Силе у електричном пољу</li> <li>● Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон</li> <li>● Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Паралелно, редно везивање кондензатора.</li> </ul> <p><b>Једносмерне струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Појам једносмерне струје</li> <li>● Јачина електричне струје</li> <li>● Појам електричног кола</li> <li>● Елементи електричног кола</li> <li>● Електрична отпорност. Отпорност проводника.</li> <li>● Омов закон.</li> <li>● Први Кирхофов закон</li> <li>● Други Кирхофов закон</li> <li>● Цулов закон. Електрична снага</li> </ul> <p><b>Електромагнетизам</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Појам магнетног поља Магнетна својства материје</li> <li>● Магнетна индукција магнетни флукс.</li> <li>● Електромагнетна индукција</li> <li>● Електромагнетна сила.</li> <li>● Самоиндукција</li> </ul> <p><b>Наизменичне струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, средњавредност, ефективна вредност (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност)</li> <li>● Елементи у колу наизменичне струје</li> <li>● Отпорник у колу наизменичне струје</li> <li>● Калем у колу наизменичне струје.. Кондензатор у колу наизменичне струје</li> <li>● Принцип рада трансформатора</li> </ul> <p><b>Заштита од удара од струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Утицај електричне струје на човека.</li> <li>● Опасност од удара струје</li> <li>● Мере заштите на раду</li> <li>● Пружање прве помоћи.</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> проводници, полупроводници и изолатори, наелектрисано тело, електрично поље, Кулонов закон, појам капацитивности, везивање кондензатора, основни параметри наизменичних величина, коло наизменичне струје, принцип рада трансформатора, опасности од удара струје, мере заштите на раду, пружање прве помоћи</p> |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету при чему се одељење не дели на групе. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Кинематика (20 часова)
- Хидраулика и пнеуматика (22 часова)
- Електротехника (28 часова)
  - Електростатика (5)
  - Једносмерне струје (6)
  - Електромагнетизам (6)
  - Наизменичне струје (6)
  - Заштита од струјног удара (5)



**Препоруке за реализацију наставе из Кинематике**

- Дефинисати задатак кинематике, кретање и улогу референтног тела
- Објаснити разлику између једноликог и променљивог праволинијског кретања
- Објаснити разлику између једноликог и променљивог кружног кретања
- Дефинисати физичке величине: брзина, убрзање, угаона брзина и угаоно убрзање
- Објаснити везу између броја обртаја и угаоне брзине; и угаоне брзине и обимне брзине
- Описати кинематске системе на машинама алаткама

**Препоруке за реализацију наставе из Хидраулике и пнеуматике**

- При реализацији садржаја механике флуида, на почетку укратко образложити својства течности и гасова
- Основна својства гасова и атмосферски притисак обрадити на нивоу информисаности
- Обради Бернулијеве једначине треба дати већи значај

**Препоруке за реализацију наставе из Електротехнике**

- Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање основне школе из хемије. Електрично поље и појаве у њему обрадити описно.
- Објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер,
- Описно обрадити једносмерну и наизменичну струју.
- Описно обрадити електромагнетизам.
- Детаљно обрадити заштиту од удара струје и мере заштите на раду

Избор метода и облика рада одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА РУЧНЕ И МАШИНСКЕ ОБРАДЕ****1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| I      | 70                | 70    | 0                 | 0               | 0      | 140    |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:**

- Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду
- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Стицање знања о правилном руковању машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА**

Разред: први

| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА                       | Трајање модула (часови) |
|--------|------------------------------------|-------------------------|
| 1.     | Мере безбедности и здравља на раду | 4                       |
| 2.     | Основе обраде материјала           | 40                      |
| 3.     | Стругање спољашњих површина        | 32                      |
| 4.     | Глодање равних површина            | 32                      |
| 5.     | Брушење равних површина            | 32                      |

## 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА                              | ИСХОДИ<br>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Мере безбедности и здравља на раду</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● детектује врсте опасности</li> <li>● наведе мере безбедности и здравља на раду у радионици и кабинету</li> <li>● објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду</li> <li>● користи средства заштите на раду</li> <li>● објасни важност и значај одржавања радног места уредним</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Опасности на радном месту</li> <li>● Лична средства заштите на раду</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> опасности за безбедност и здравље на раду, мере и средства за безбедност и здравље на раду</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Основе обраде материјала</b>           | <p><b>Техничко-технолошка документација</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни значај техничко-технолошке документације</li> <li>● користи техничко-технолошку документацију</li> </ul> <p><b>Толеранције</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни појам и схвати значај толеранције при обради материјала</li> <li>● разликује спољашње, унутрашње и неодређене мере</li> <li>● на основу непосредно унетих граничних одступања на техничком цртежу одреди називну меру, доњу и горњу граничну меру и дозвољено одступање</li> <li>● уочи разлику између називне мере и стварне мере</li> </ul> <p><b>Мерење и контролисање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни задатак и значај мерења и контролисања</li> <li>● објасни методе и грешке мерења</li> <li>● наведе поделу мерила</li> <li>● опише поступак мерења и контролисања</li> <li>● изврши мерење спољашњих, унутрашњих и неодређених мера</li> <li>● на основу мерења утврди да ли је мера добра, лоша или дорадна</li> <li>● попуни мерну листу на основу радионичког цртежа и операционе листе</li> <li>● опише поступак и објасни значај чувања и одржавања мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе и опише мерила и мерне инструменте за мерење дужина</li> <li>● опише поступак мерења и контролисања спољашњих, унутрашњих, неодређених мера и међуосног растојања</li> <li>● опише поступак мерења и контролисања зазора и заобљења</li> <li>● опише поступак мерења универзалним помичним мерилом</li> <li>● прочита измерену вредност на скали нонијуса универзалног помичног мерила скале 1/10, 1/20, проширено 1/20 и 1/50</li> <li>● опише поступак мерења микрометром</li> <li>● прочита измерену вредност на скали микрометра</li> <li>● опише поступак мерења компаратором</li> <li>● прочита измерене вредности одступања на компаратору</li> <li>● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање дужинских мера на радном предмету</li> <li>● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета</li> <li>● примењује поступке чувања и одржавања мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање углова</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе и опише мерни прибор за мерење и контролу углова и нагиба</li> <li>● прочита резултат мерења угла и нагиба на универзалном угломеру</li> <li>● опише поступке мерења и контролисања углова и нагиба</li> <li>● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање углова на радном предмету</li> <li>● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета</li> <li>● примењује поступке чувања и одржавања мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе мерни прибор за контролу облика и положаја</li> <li>● опише поступке мерења и контролисања облика и положаја</li> </ul> | <p><b>Техничко-технолошка документација</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Улога техничко-технолошке документације и њена намена</li> <li>● Радионички цртеж, операциони лист, радни налог, радна листа, потреба материјала, алата и прибора</li> <li>● Отпремница и нарудбеница и извештај контроле</li> </ul> <p><b>Толеранције</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Спољашње, унутрашње и неодређене мере</li> <li>● Називна мера, доње и горње граничне мере</li> <li>● Стварна мера, дозвољено одступање</li> <li>● Добра, лоша и дорадна мера</li> </ul> <p><b>Мерење и контролисање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Задатак и значај мерења и контролисања</li> <li>● Методе и грешке мерења</li> <li>● Подела мерила</li> <li>● Поступак мерења и контролисања</li> <li>● Мерне листе</li> <li>● Чување и одржавање мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Мерила за мерење дужина</li> <li>● Планпаралелна гранична мерила – еталони</li> <li>● Толеранцијска мерила за мерење спољашњих, унутрашњих, неодређених мера и контролу међуосног растојања отвора</li> <li>● Једнострука мерила за мерење зазора и заобљења</li> <li>● Вишеструка мерила: размерници, мерила са нонијусом и микрометри</li> <li>● Индиректно мерење</li> <li>● Универзално помично мерило скале 1/10, 1/20, проширено 1/20 и 1/50</li> <li>● Поступак мерења универзалним помичним мерилом</li> <li>● Утврђивање неисправности универзалног помичног мерила</li> <li>● Микрометар</li> <li>● Поступак мерења микрометром</li> <li>● Утврђивање неисправности микрометра</li> <li>● Компаратор</li> <li>● Поступак мерења компаратором</li> <li>● Утврђивање неисправности</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање углова</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Мерила за контролу мерења углова: гранична мерила, угаоници, толеранцијска мерила за контролу конуса, шаблони, механички угломер, универзални угломер, и оптички угломер</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Поступак контроле положаја и облика</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање храпавости</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Визуелна контрола, помоћу узорка, микроскопа и мерење помоћу инструмента</li> </ul> <p><b>Основе теорије резања</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основни принципи резања и појаве које прате процес</li> </ul> <p><b>Оцртавање и обележавање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Алат и прибор</li> <li>● Припрема површине</li> <li>● Оцртавање на основу цртежа, шаблона и узорка</li> </ul> <p><b>Сечење и резање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Одсецање материјала ручним тестерима</li> <li>● Сечење маказама</li> </ul> <p><b>Турпијање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Подела турпија</li> <li>● Техника рада при турпијању</li> <li>● Турпијање равних површина</li> </ul> <p><b>Бушење, упуштање и развртање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Алат и прибор за бушење, упуштање и развртање</li> <li>● Поступак рада при поступцима бушење, упуштања и развртања</li> <li>● Поступак оштрења бургија</li> </ul> <p><b>Резање навоја 12+8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Метрички и витвортов навој</li> <li>● Алат и прибор за ручно резање навоја</li> <li>● Ручно резање спољашњег навоја</li> <li>● Ручно урезивање навоја у пролазним рупама</li> <li>● Контрола навоја</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> техничко-технолошка документација, толеранције, мерење и контролисање, мерење и контролисање дужинских мера и углова, контрола положаја и облика, мерење и контролисање храпавости, оцртавање и обележавање, сечење и резање, турпијање, обрада бушењем, ручно резање навоја</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање облика и положаја на радном предмету</li> <li>● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета</li> <li>● примењује поступке чувања и одржавања мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерирање храпавости</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе мерни прибор за мерење и контролисање храпавости</li> <li>● опише поступке мерења и контролисања храпавости</li> <li>● изабере одговарајуће мерило за мерење и контролисање храпавости на радном предмету</li> <li>● састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета</li> <li>● примењује поступке чувања и одржавања мерила</li> </ul> <p><b>Основе теорије резања</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни улогу резног клина у процесу резања и појаве које прате процес (отпори резања, фазе стварања струготине, наслаге на алату и загревање алата и материјала при резању)</li> <li>● уочи везу између квалитета обрађене површине и стања алата, топлотних појава и параметара резања</li> <li>● припреми средство за хлађење и подмазивање</li> </ul> <p><b>Оцртавање и обележавање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● опише поступке оцртавања и обележавања</li> <li>● наведе алат и прибор потребан за оцртавање и обележавање</li> <li>● изабере алат и прибор за оцртавање и обележавање</li> <li>● припреми радно место за оцртавање и обележавање</li> </ul> <p><b>Сечење и резање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● опише поступак одсецања ручним тестерама</li> <li>● изабере алат и прибор за одсецање ручним тестерама</li> <li>● опише поступак сечења на стоним маказама</li> <li>● изабере алат и прибор за сечење маказама</li> <li>● припреми радно место за поступке резања и сечења</li> <li>● изабере средства личне заштите</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду</li> </ul> <p><b>Турпијање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● опише поступак турпијања</li> <li>● изабере алат и прибор за обраду турпијањем</li> <li>● припреми радно место за поступке обраде турпијањем</li> <li>● изабере средства личне заштите</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду</li> </ul> <p><b>Бушење, упуштање и развртање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни поступке обраде бушењем, упуштањем и развртањем</li> <li>● објасни геометрију алата за бушење, упуштање и развртање</li> <li>● изабере алат и прибор за обраду бушењем, упуштањем и развртањем</li> <li>● припреми радно место за поступке обраде бушењем, упуштањем и развртањем</li> <li>● опише поступак оштрења бургија</li> <li>● уочи потребу за оштрењем бургије</li> <li>● изабере средства личне заштите</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду</li> </ul> <p><b>Резање навоја</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе и опише карактеристичне величине профила метричког и витвортовог навоја потребних за нарезивање и урезивање навоја</li> <li>● опише поступке ручног нарезивања и урезивања навоја</li> <li>● изабере алат и прибор за нарезивање и урезивање навоја</li> <li>● припреми радно место за поступке нарезивања и урезивања навоја</li> <li>● опише поступак контролисања навоја</li> <li>● изабере средства личне заштите</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду</li> </ul> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Стругање спољашњих површина</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на стругу</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на стругу</li> <li>● опише основне принципе и појаве при обради стругањем</li> <li>● наведе поделу стругова према намени</li> <li>● наведе и објасни улогу основних делова на универзалном стругу</li> <li>● наведе и објасни врсте кретања на универзалном стругу</li> <li>● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак</li> <li>● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова струга</li> <li>● управља командама за главно и помоћно кретање</li> <li>● разликује стругарске ножеве према облику и материјалу од којих су направљени</li> <li>● објасни елементе и геометрију стругарског ножа</li> <li>● опише поступке стругања спољашњих површина: чеоних, цилиндричних, степенастих цилиндричних површина, конусних и жљебова</li> <li>● опише поступке забушивање и бушење</li> <li>● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за одговарајући поступак</li> <li>● припреми струг за извођење одговарајућег поступка</li> <li>● опише поступак оштрења стругарских ножева</li> <li>● уочи потребу за оштрењем стругарског ножа</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Стругови и основни принципи резања</li> <li>● Кинематски систем струга</li> <li>● Елементи режима обраде при стругању</li> <li>● Резналат, стезни и мерни прибор</li> <li>● Помоћни прибор</li> <li>● Поступак обраде чеоних, цилиндричних, степенастих површина, жљебова и конуса</li> <li>● Поступак оштрења стругарских ножева</li> <li>● Поступак обраде забушивања и бушења</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> стругови, елементи режима обраде стругањем, резни алати, стезни и мерни прибори за стругање, обрада на универзалном стругу равних, цилиндричних, степенастих површина и жљебова, конуса</p> |
| <p><b>Глодање равних површина</b></p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на глодалици</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на глодалици</li> <li>● опише основне принципе и појаве при обради глодањем</li> <li>● наведе поделу и карактеристике глодалица</li> <li>● наведе и објасни улогу основних делова на глодалицама</li> <li>● наведе и објасни врсте кретања на глодалици</li> <li>● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак</li> <li>● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова глодалице</li> <li>● управља командама за главно и помоћно кретање</li> <li>● разликује алате за глодање према облику и материјалу од којих су направљени</li> <li>● објасни елементе и геометрију глодала</li> <li>● опише поступке глодања равних површина и површина под углом</li> <li>● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за одговарајући поступак</li> <li>● припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Глодалице и основни принципи глодања</li> <li>● Кинематски систем глодалице</li> <li>● Елементи режима обраде при глодању</li> <li>● Алати за глодање</li> <li>● Прибор за глодање</li> <li>● Поступци обраде равних површина</li> <li>● Поступци обраде површина под углом</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалице, елементи режима обраде глодањем, алати за глодање, стезни и мерни прибор за глодање, глодање равних површина и површина под углом</p>                                                                                                                                                 |
| <p><b>Брушење равних површина</b></p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на брусици</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на брусици</li> <li>● опише основне принципе и појаве при обради брушењем</li> <li>● наведе поделу и карактеристике брусилица</li> <li>● наведе и објасни улогу основних делова на брусици</li> <li>● наведе и објасни врсте кретања на брусици</li> <li>● израчуна брзину главног и помоћног кретања, односно број обртаја и корак</li> <li>● анализира процес преношења кретања од погонског мотора до извршних делова брусилице</li> <li>● управља командама за главно и помоћно кретање</li> <li>● разликује алате за брушење на основу његових карактеристика</li> <li>● објасни елементе и геометрију тоцила</li> <li>● опише поступке брушења равних површина и површина под углом</li> <li>● изабере резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење равних површина</li> <li>● припреми брусилицу за извођење одговарајућег поступка</li> <li>● објасни поступак равнања и балансирања тоцила</li> <li>● уочи потребу за равнањем тоцила</li> </ul>                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Брусилице и основни принципи брушења</li> <li>● Кинематски систем брусилице</li> <li>● Елементи режима обраде при брушењу</li> <li>● Алати за брушење</li> <li>● Балансирање и оштрење тоцила</li> <li>● Прибор за брушење</li> <li>● Поступци обраде равних површина</li> <li>● Поступци обраде површина под углом</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилице за равно брушење, елементи режима обраде при равном брушењу, тоцила, балансирање и оштрење тоцила, стезни и мерни прибор за равно брушење, брушење равних површина и површина под углом на брусици за равно брушење</p>                        |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у специјализованој учионици, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала и техничке механике. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

Наставник припрема потребне елементе за вежбу, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду.

У току реализације наставе предмета потребно је урадити следеће **вежбе**:

- Детекција опасности на радном месту. Употреба заштитних средстава (2 часа)
- Употреба техничко-технолошке документације. Одређивање горње и доње граничне мере и дозвољеног одступања на основу података из радионичког цртежа (2 часа)
- Мерење и контролисање (очитавање измерене вредности, избор мерила, састављање мерне листе, примена поступака чувања и одржавања мерила) (6 часова)
- Припрема средства за хлађење и подмазивање (СХП) (1 час)
- Избор алата и прибора за оцртавање и обележавање. Припрема радног места за оцртавање и обележавање (2 часа)
- Сечење и резање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Турпијање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Бушење, упуштање и развртање (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (3 часа)
- Резање навоја (избор алата и прибора, припрема радног места, избор средстава личне заштите) (2 часа)
- Стругање спољашњих површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)
- Глодање равних површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)
- Брушење равних површина (избор средстава личне заштите; израчунавање брзине главног и помоћног кретања; управљање командама за главно и помоћно кретање; избор резног алата, стезног, мерног и помоћног прибора; припрема машине за извођење одговарајућег поступка) (16 часова)

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: РУЧНА И МАШИНСКА ОБРАДА

#### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| I      |                   |       | 210               | 60              |        | 270    |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за рад на класичним машинама алатакама за обраду стругањем, глодањем и брушењем
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

## 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                              | Трајање модула (часови) |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Основе обраде материјала                  | 66                      |
| 2.       | Стругање спољашњих површина               | 48                      |
| 3.       | Глодање равних површина                   | 48                      |
| 4.       | Брушење равних површина                   | 48                      |
| 5.       | Производни рад (блок практичне наставе) I | 60                      |

## 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА                | ИСХОДИ<br>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основе обраде материјала    | <p><b>Мерење и контролисање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>користи мере заштите на раду</li> <li>демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, нагиба, положаја, облика и храпавости</li> <li>напише дневник практичне наставе</li> <li>рукује алатима, прибором и предметом рада</li> <li>реша постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>примени правила одржавања мерног прибора</li> </ul> <p><b>Ручна обрада</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>изабере прибор за стезање и придржавање</li> <li>демонстрира поступке ручне обраде: оцртавање и обележавање, турпијање, одвајање сећењем и резањем, бушење, упуштање и резање навоја</li> <li>демонстрира оштрење резног алата за бушење и раздвајања</li> <li>напише дневник практичне наставе</li> <li>користи мере заштите на раду</li> <li>рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>примени прописане режиме обраде</li> <li>реша постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>изради радни предмет поступцима ручне обраде на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <p><b>Мерење и контролисање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Заштита на раду у радионици</li> <li>Поступак мерења и контролисања дужинских мера</li> <li>Поступак мерења и контролисања углова и нагиба</li> <li>Поступак мерења и контролисања положаја и облика</li> <li>Поступак мерења и контролисања храпавости</li> <li>Прављење извештаја мерних листа контроле</li> <li>Чување и одржавање мерила</li> </ul> <p><b>Ручна обрада</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Прибор за стезање и придржавање при ручној обради</li> <li>Оцртавање и обележавање</li> <li>Турпијање</li> <li>Одвајање сецењем и резањем</li> <li>Бушење, упуштање и развртање</li> <li>Резање и урезивање навоја</li> <li>Оштрење резног алата за бушење</li> <li>Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> заштита на раду, техничко-технолошка документација, толеранције, мерење и контролисање, мерење и контролисање дужинских мера и углова, контрола положаја и облика, мерење и контролисање храпавости, оцртавање и обележавање, сецење и резање, турпијање, обрада бушењем, ручно резање навоја</p> |
| Стругање спољашњих површина | <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрира поступке обраде стругања: спољашњих цилиндричних и чеоних површина, степенстих површина, усецања жљебова, спољашњих конусних површина, бушења и забушивања</li> <li>напише дневник практичне наставе</li> <li>користи мере заштите на раду</li> <li>рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>примени прописане режиме обраде</li> <li>реша постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих цилиндричних и чеоних површина, степенстих површина, усецања жљебова, спољашњих конусних површина, бушења и забушивања на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> <li>демонстрира оштрење стругарских ножева и бургија</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање струга, алата и прибора</li> <li>Обрада спољашњих цилиндричних и чеоних површина</li> <li>Обрада спољашњих степенстих површина и усецања жљебова</li> <li>Обрада спољашњих конусних површина</li> <li>Забушивање и бушење</li> <li>Оштрење стругарских ножева и бургија</li> <li>Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже чеоно и цилиндрично стругање, степенасто стругање, стругање спољашњег конуса, усецање жљебова, забушивање и бушење у толеранцији слободних кота</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> стругови, резни алати, стезни и мерни прибори за стругање, поступци обраде стругањем, мерење, оштрење алата</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Глодање равних површина</b></p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обраде глодањем равних површина и површина под углом</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Упознавање глодалице, алата и прибора</li> <li>● Постављање алата и обратка</li> <li>● Обрада равних површина</li> <li>● Обрада равних површина под углом</li> <li>● Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције глодања: обрада равних површина и обрада површина под углом у толеранцији слободних кота</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалице, алати за глодање, стезни и мерни прибор за глодање, глодање равних површина и површина под углом, мерење</p>                                                                                                                        |
| <p><b>Брушење равних површина</b></p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обраде брушењем равних површина и површина под углом</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Упознавање брусилца, алата и прибора</li> <li>● Постављање алата и обратка</li> <li>● Балансирање тоцила</li> <li>● Оштрење тоцила</li> <li>● Обрада равних површина</li> <li>● Обрада равних површина под углом</li> <li>● Израда радних предмета различите сложености која у себи садрже операције: обрада брушењем равних површина и обрада површина под углом у толеранцији слободних кота</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилце за равно брушење, тоцила, балансирање и оштрење тоцила, стезни и мерни прибор за равно брушење, брушење равних површина и површина под углом на брусилци за равно брушење, мерење</p> |
| <p><b>Производни рад (блок практичне наставе) I</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима: стругања спољашњих површина, глодања равних површина и брушења равних површина на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                   | <p>Израда сложених радних задатака обухваћених модулима:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стругање спољашњих површина</li> <li>– Глодање равних површина</li> <li>– Брушење равних површина.</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> стругање, глодање, брушење</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролисања, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе пројектних задатака. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.



## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНСКЕ ОБРАДЕ НА КОНВЕНЦИОНАЛНИМ МАШИНАМА

#### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| II     |                   | 105   |                   |                 |        | 105    |
| III    |                   | 62    |                   |                 |        | 62     |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Оспособљавање за правилно коришћење мера заштите на раду
- Стицање знања о правилном руковању машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду техничко технолошке документације за једноставније радне предмете
- Стицање основних знања за самосталну израду радних предмета сложеним поступцима стругања, глодања и брушења, а према одређењу ученика за занимање
- Стицање знања за рад на класичним машинама алатакама за обраду стругањем, глодањем, брушењем и бушењем

#### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

##### Разред: други

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
|----------|--------------|-------------------------|
| 1.       | Стругање     | 35                      |
| 2.       | Глодање      | 35                      |
| 3.       | Брушење      | 35                      |

##### НАПОМЕНА:

- струг\*
- глодалица\*\*
- брусилаца\*\*\*

Ученик обрађује садржаје програма (технологија) који се односе на машину: струг\*, глодалица\*\* или брусилаца\*\*\* коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/ учења кроз рад.

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА СТРУГУ\*

##### Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                               | Трајање модула (часови) |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Сложено стругање*                          | 22                      |
| 2.       | Пројектовање технолошких процеса стругања* | 40                      |

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ГЛОДАЛИЦИ\*\*

##### Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                               | Трајање модула (часови) |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Сложено глодање**                          | 22                      |
| 2.       | Пројектовање технолошких процеса глодања** | 40                      |

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА БРУСИЛИЦИ\*\*\*

##### Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                | Трајање модула (часови) |
|----------|---------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Сложено брушење***                          | 22                      |
| 2.       | Пројектовање технолошких процеса брушења*** | 40                      |

## 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА | ИСХОДИ<br>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стругање     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на стругу</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на стругу</li> <li>● изабере потребан резни, стезни, мерни алат и помоћни прибор за поступке: <ul style="list-style-type: none"> <li>– финог стругања,</li> <li>– упуштања,</li> <li>– развртања,</li> <li>– одсецања,</li> <li>– нарежкивања,</li> <li>– стругања између шилака,</li> <li>– израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезницом и стругарским ножем,</li> <li>– стругања унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жлебова</li> </ul> </li> <li>● опише поступке: <ul style="list-style-type: none"> <li>– финог стругања,</li> <li>– упуштања,</li> <li>– развртања,</li> <li>– одсецања,</li> <li>– нарежкивања,</li> <li>– стругања између шилака,</li> <li>– израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезницом и стругарским ножем,</li> <li>– стругања унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жлебова</li> </ul> </li> <li>● припреми струг за извођење одговарајућег поступка</li> <li>● наведе карактеристике специјалних стругова</li> <li>● наведе карактеристике полуаутоматских и аутоматских стругова</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Поступак финог стругања спољашњих површина</li> <li>● Поступак одсецања</li> <li>● Поступак нарежкивања на стругу</li> <li>● Поступак стругања између шилака</li> <li>● Поступак израде спољашњег навоја нарезницом</li> <li>● Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих цилиндричних површина</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих степенастих површина</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих жлебова</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих конуса</li> <li>● Поступак обраде унутрашњих чеоних површина</li> <li>● Поступак обраде упуштањем и развртањем</li> <li>● Поступак урезивања навоја урезником</li> <li>● Поступак израде метричког унутрашњег навоја стругарским ножем</li> <li>● Специјални стругови</li> <li>● Полуаутоматски и аутоматски стругови</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> фино стругање, упуштање и развртање на стругу, одсецање на стругу, нарежкивање на стругу, стругање између шилака, израда спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезницом и стругарским ножем, стругање унутрашњих цилиндричних, степенастих, чеоних и конусних површина и жлебова, мере заштите при раду на стругу</p> |
| Глодање      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на глодалици</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на глодалици</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање равних површина и површина под углом повишене тачности</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање отвора и жлебова</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање отвора и жлебова применом подеоног апарата</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање цилиндричних зупчаника</li> <li>● опише поступак обраде равних површина и површина под углом повишене тачности</li> <li>● опише поступак глодања жлебова и отвора</li> <li>● опише поступак рада подеоног апарата за поступке глодања: отвора, спољашњих и унутрашњих жлебова и цилиндричних зупчаника</li> <li>● опише поступак глодања цилиндричних површина</li> <li>● припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка</li> <li>● наведе карактеристике специјалних глодалица</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Обрада равних површина повишене тачности</li> <li>● Глодање површина под углом повишене тачности</li> <li>● Глодање отвора</li> <li>● Глодање жлебова</li> <li>● Глодање применом простог подеоног апарата</li> <li>● Глодање отвора подеоним апаратом</li> <li>● Глодање спољашњих и унутрашњих жлебова подеоним апаратом</li> <li>● Глодање цилиндричних зупчаника</li> <li>● Специјалне глодалице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодање равних површина и површина под углом повишене тачности, глодање отвора, глодање жлебова, подеони апарат, глодање зупчаника, глодање жлебова применом подеоног апарата, мере заштите при раду на глодалици</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Брушење      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на брусилицу</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на брусилицу</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење спољашњих и унутрашњих цилиндричних, чеоних и коничних површина</li> <li>● изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за брушење средишњих гнезда</li> <li>● да опише поступке брушења спољашњих и унутрашњих цилиндричних, чеоних и коничних површина</li> <li>● да опише поступке брушења средишњих гнезда</li> <li>● припреми брусилицу за извођење одговарајућег поступка</li> <li>● наведе карактеристике специјалних брусилица</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Брушење спољашњих цилиндричних површина</li> <li>● Брушење спољашњих конусних површина</li> <li>● Брушење чеоних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих цилиндричних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих конусних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих чеоних површина</li> <li>● Брушење средишњих гнезда</li> <li>● Специјалне брусилице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брушење спољашњих равних, цилиндричних и конусних површина, брушење унутрашњих равних, цилиндричних и конусних површина, брушење средишњих гнезда, мере заштите при раду на брусилицу</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Сложено стругање*</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на стругу</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на стругу</li> <li>● изабере потребан прибор за рад са линетом, ексцентром, планском плочом и израду профилисаних површина</li> <li>● изабере потребан алат за израду спољашњег и унутрашњг навоја</li> <li>● опише поступке рада са ексцентром, планском плочом и прибором за израду профилисаних површина</li> <li>● опише поступке рада са линетом</li> <li>● да опише поступке израде унутрашњег и спољашњег навоја</li> <li>● припреми струг за извођење одговарајућег поступка</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Обрада ексцентри</li> <li>● Обрада у планској плочи</li> <li>● Обрада профилисаних површина</li> <li>● Израда навоја</li> <li>● Обрада са линетом</li> <li>● Израда сложених радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> обрада ексцентри, обрада у планској плочи, обрада профилних површина, обрада посебних врста навоја, обрада применом линете, израда сложених радних предмета</p>                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Пројектовање технолошких процеса стругања*</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише потребне димензије припремка за обраду стругањем</li> <li>● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на стругу</li> <li>● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на стругу</li> <li>● одреди режиме резања при обради на стругу</li> <li>● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на стругу</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Избор и одређивање димензија припремка за обраду стругањем</li> <li>● Избор машине, алата и прибора за обраду стругањем</li> <li>● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима стругања</li> <li>● Избор и прорачун режима обраде за стругање</li> <li>● Израда техничко-тенолошке документације за обраду на стругу</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду стругањем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде стругањем, техничко-тенолошка документација за обраду на стругу</p> |
| <p><b>Сложено глодање**</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на глодалици</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на глодалици</li> <li>● изабере потребан прибор за израду озубљења</li> <li>● изабере потребан алат за израду озубљења</li> <li>● опише поступак израде озубљења</li> <li>● изабере потребан резни алат и прибор за израду отвора, жлебова и озубљења применом диференцијалног подеоног апарата</li> <li>● опише поступак израде отвора, жлебова и озубљења применом диференцијалног подеоног апарата</li> <li>● наведе карактеристике алатне глодалице</li> <li>● наведе могућности премене израде предмета на алатној глодалици</li> <li>● наброји технолошке операције које се могу извести на алатној глодалици</li> <li>● припреми глодалицу за извођење одговарајућег поступка</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда озубљења</li> <li>● Обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жлебова и озубљења</li> <li>● Алатна глодалица</li> <li>● Рад на алатној глодалици</li> <li>● Израда сложених радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> израда озубљења, диференцијални подеони апарат, алатна глодалица, израда сложених радних предмета</p>                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Пројектовање технолошких процеса глодања**</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише потребне димензије припремка за обраду глодањем</li> <li>● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на глодалици</li> <li>● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на глодалици</li> <li>● одреди режиме резања при обради на глодалици</li> <li>● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на глодалици</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Избор и одређивање димензија припремка за обраду глодањем</li> <li>● Избор машине, алата и прибора за обраду глодањем</li> <li>● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима глодања</li> <li>● Избор и прорачун режима обраде за глодање</li> <li>● Израда техничко тенолошке документације за обраду на глодалици</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду глодањем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде глодањем, техничко-тенолошка документација за обраду на глодалици</p> |
| <p><b>Сложено брушење***</b></p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● изабере средства личне заштите за рад на брусилици</li> <li>● наведе мере заштите на раду при раду на брусилици</li> <li>● изабере потребан прибор за брушење сложених површина, делова алата и резног алата</li> <li>● изабере потребан резни алат за брушење сложених површина, делова алата и резног алата</li> <li>● опише поступке рада при брушењу сложених површина, делова алата и резног алата</li> <li>● припреми брусилицу за извођење одговарајућег поступка</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Брушење сложених површина</li> <li>● Брушење делова алата</li> <li>● Оштрење резног алата</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брушење сложених површина, брушење делова алата, оштрење резног алата</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Пројектовање технолошких процеса брушења***</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише потребне димензије припремка за обраду брушењем</li> <li>● дефинише потребне машине, алате и приборе за израду радног предмета на брусилици</li> <li>● наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на брусилици</li> <li>● одреди режиме резања при обради на брусилици</li> <li>● изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на брусилици</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Избор и одређивање димензија припремка за обраду брушењем</li> <li>● Избор машине, алата и прибора за обраду брушењем</li> <li>● Одређивање редоследа операција и захвата поступцима брушења</li> <li>● Избор и прорачун режима обраде за брушење</li> <li>● Израда техничко технолошке документације за обраду на брусилици</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> избор припремка, избор машине, алата и прибора за обраду брушењем, редослед операција и захвата, одређивање елемената режима обраде брушењем, техничко-тенолошка документација за обраду брушењем</p>    |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби. Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

### Приликом реализације наставе наставник:

- Припрема потребне елементе за вежбу
- Користи савремена наставна средства и наставне методе
- Примењује мере заштите на раду
- Користи стручну литературу
- Користи моделе алата и прибора и алат и прибор
- Оцењује самосталан рад ученика
- Користи зидне плакате и паное
- Прати рад ученика и указује му на грешке при раду
- Оцењује усвојено знање

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: МАШИНСКА ОБРАДА НА КОНВЕНЦИОНАЛНИМ МАШИНАМА

#### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

##### 1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА<sup>1</sup>

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| II     | 0                 | 0     | 420               | 60              | 0      | 480    |
| III    | 0                 | 0     | 372               | 30              | 0      | 402    |

<sup>1</sup> Уколико се програм реализује у „школском систему”

##### 1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ –ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ<sup>2</sup>

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 |                 | УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*<br>(Настава у блоку) | УЧЕЊЕ КРОЗ РАД* | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | УЧЕЊЕ КРОЗ РАД* |                                      |                 |        |
| II     | 0                 | 0     | 0                 | 0               | 60              | 420                                  | 480             |        |
| III    | 0                 | 0     | 0                 | 0               | 30              | 372                                  | 402             |        |

<sup>2</sup> Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

\* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

## 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду радних предмета према техничко-технолошкој документацији поступцима стругања, глодања, брушења и поступцима ручне обраде материјала

- Оспособљавање за рад на класичним машинама алаткама за обраду стругањем, глодањем и брушењем
- Оспособљавање за самосталну израду радних предмета сложеним поступцима стругања, глодања и брушења а према опредељењу занимања
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

## НАПОМЕНА:

Ученик у другом разреду у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад, бира врсту обраде на машини: струг, глодалица или брусилица и задржава је у трећем разреду у оквиру практичне наставе/учења кроз рад и блока практичне наставе/учења кроз рад.

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА****Разред: други**

| Ред. бр | НАЗИВ МОДУЛА                                              | Трајање модула (часови) |
|---------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Стругање                                                  | 144                     |
| 2.      | Глодање                                                   | 144                     |
| 3.      | Брушење                                                   | 132                     |
| 4.      | Производни рад II (блок практичне наставе/учења кроз рад) | 60                      |

## НАПОМЕНА:

- струг\*
- глодалица\*\*
- брусилица\*\*\*

Ученик обрађује садржаје програма (практична настава/учење кроз рад и блок практичне наставе/учења кроз рад) који се односе на машину: струг\*, глодалица\*\* или брусилица\*\*\* коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.

**ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА СТРУГУ\*****Разред: други**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                  | Трајање модула (часови) |
|---------|-------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Производни рад II – стругање* | 60                      |

**Разред: трећи**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                | Трајање модула (часови) |
|---------|---------------------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Сложено стругање*                           | 132                     |
| 2.      | Израда радних предмета поступцима стругања* | 240                     |
| 3.      | Производни рад III – стругање*              | 30                      |

**ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА ГЛОДАЛИЦИ\*\*****Разред: други**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                 | Трајање модула (часови) |
|---------|------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Производни рад II –глодање** | 60                      |

**Разред: трећи**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                | Трајање модула (часови) |
|---------|---------------------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Сложено глодање**                           | 144                     |
| 2.      | Израда радних предмета поступцима глодања** | 240                     |
| 3.      | Производни рад III – глодање**              | 30                      |

**ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА БРУСИЛИЦИ\*\*\*****Разред: други**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                  | Трајање модула (часови) |
|---------|-------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Производни рад II –брушење*** | 60                      |

**Разред: трећи**

| Ред.бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                 | Трајање модула (часови) |
|---------|----------------------------------------------|-------------------------|
| 1.      | Сложено брушење***                           | 132                     |
| 2.      | Израда радних предмета поступцима брушења*** | 240                     |
| 3.      | Производни рад III – брушење***              | 30                      |

## 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА | ИСХОДИ<br>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стругање     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке стругања спољашњих површина: фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем</li> <li>● демонстрира поступке стругања унутрашњих површина: цилиндричних површина, степенстих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем</li> <li>● демонстрира поступке упуштања и развртања</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенстих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Поступак финог стругања спољашњих површина</li> <li>● Поступак одсецања</li> <li>● Поступак нарецкивања на стругу</li> <li>● Поступак стругања између шиљака</li> <li>● Поступак израде спољашњег навоја нарезницом</li> <li>● Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих цилиндричних површина</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих степенстих површина</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих жљебова</li> <li>● Поступак стругања унутрашњих конуса</li> <li>● Поступак обраде унутрашњих чеоних површина</li> <li>● Поступак обраде упуштањем и развртањем</li> <li>● Поступак урезивања навоја урезником</li> <li>● Поступак израде метричког унутрашњег навоја стругарским ножем</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> струг, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |
| Глодање      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обраде глодања: равних површина, површина под углом, отвора, жљебова</li> <li>● демонстрира примену простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина</li> <li>● демонстрира поступке обраде глодања цилиндричних зупчаника</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима глодања: <ul style="list-style-type: none"> <li>– равних површина,</li> <li>– површина под углом,</li> <li>– отвора,</li> <li>– жљебова,</li> <li>– применом простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина,</li> <li>– глодање цилиндричних зупчаника</li> </ul> </li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Обрада равних површина повишене тачности</li> <li>● Глодање површина под углом</li> <li>● Глодање отвора</li> <li>● Глодање жљебова</li> <li>● Примена простог подеоног апарата</li> <li>● Глодање отвора подеоним апаратом</li> <li>● Глодање спољашњих и унутрашњих жљебова подеоним апаратом на глодалици и са применом главе за дубљење</li> <li>● Глодање сложених површина подеоним апаратом</li> <li>● Глодање цилиндричних зупчаника</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалица, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Брушење</b></p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обрада брушење спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима брушења: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спољашњих цилиндричних површина,</li> <li>– спољашњих конусних површина,</li> <li>– чеоних површина,</li> <li>– унутрашњих цилиндричних површина,</li> <li>– унутрашњих конусних површина,</li> <li>– унутрашњих чеоних површина</li> <li>– средишњих гнезда</li> </ul> </li> <li>на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Брушење спољашњих цилиндричних површина</li> <li>● Брушење спољашњих конусних површина</li> <li>● Брушење чеоних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих цилиндричних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих конусних површина</li> <li>● Брушење унутрашњих чеоних површина</li> <li>● Брушење средишњих гнезда</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилаца, алат, прибор, радни предмет, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |
| <p><b>Производни рад II – стругање*</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенастих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничко-технолошке документације на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стругање спољашњих површина</li> <li>- Стругање</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Производни рад II – глодање**</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима: глодања спољашњих површина, глодања равних површина и брушења равних површина на основу техничко-технолошке документације у толеранцији слободних мера</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Глодање равних површина</li> <li>– Глодање</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                                                                                                                                               |



|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Производни рад II – брушење***</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• напише дневник практичне наставе</li> <li>• користи мере заштите на раду</li> <li>• рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>• примени прописане режиме обраде</li> <li>• реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима брушења спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>• одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>• примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Брушење равних површина</li> <li>– Брушење</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилаца, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                             |
| <p><b>Сложено стругање*</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрира поступке на стругу: обраде ексцентри, у планској плочи, профилисаних површина, израда навоја и обрада дугачких делова са линетом</li> <li>• напише дневник практичне наставе</li> <li>• користи мере заштите на раду</li> <li>• рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>• примени прописане режиме обраде</li> <li>• реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима стругања: обраде ексцентри, у планској плочи, профилисаних површина, израда навоја и обрада дугачких делова са линетом на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>• одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>• примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обрада ексцентри</li> <li>• Обрада у планској плочи</li> <li>• Обрада профилисаних површина</li> <li>• Израда навоја</li> <li>• Обрада са линетом</li> <li>• Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, ексцентар, мерење, мерна листа, одржавање</p>                      |
| <p><b>Израда радних предмета поступцима стругања*</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• напише дневник практичне наставе</li> <li>• користи мере заштите на раду</li> <li>• рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>• примени прописане режиме обраде</li> <li>• реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима обраде стругања на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>• одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>• примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима стругања <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стругање спољашњих површина</li> <li>– Стругање</li> <li>– Стругање сложених површина</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |
| <p><b>Производни рад III – стругање*</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• напише дневник практичне наставе</li> <li>• користи мере заштите на раду</li> <li>• рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>• примени прописане режиме обраде</li> <li>• реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>• изради сложенији радни предмет поступцима обраде стругања на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>• одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>• попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>• примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима стругања <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стругање спољашњих површина</li> <li>– Стругање</li> <li>– Стругање сложених површина</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> струг, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде стругањем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Сложено глодање**</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обраде глодања: израда озубљења, обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења, израда на алатној глодалици</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима глодања: израда озубљења, обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења, израда на алатној глодалици на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда озубљења</li> <li>● Обрада применом диференцијалног подеоног апарата отвора, жљебова и озубљења</li> <li>● Рад на алатној глодалици</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, подеони апарат, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |
| <p><b>Израда радних предмета поступцима глодања**</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима глодања на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених предходним модулима стругања</li> </ul> <p>– Глодање равних површина<br/>– Глодање<br/>– Сложено глодање</p> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                |
| <p><b>Производни рад III – глодање**</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради сложенији радни предмет поступцима глодања на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених предходним модулима стругања</li> </ul> <p>– Глодање равних површина<br/>– Глодање<br/>– Сложено глодање</p> <p><b>Кључни појмови:</b> глодалица, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде глодањем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                |
| <p><b>Сложено брушење***</b></p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступке обраде обрада брушење сложених геометријских површина и брушење делова алата</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима брушење сложених геометријских површина и брушење делова алата на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Брушење сложених геометријских површина</li> <li>● Брушење делова алата</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусница, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање</p>                                                                                     |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Израда радних предмета поступцима брушења***</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет поступцима брушење на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима брушења</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Брушење равних површина</li> <li>– Брушење</li> <li>– Сложено брушење</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилца, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |
| <b>Производни рад III – брушење***</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради сложенији радни предмет поступцима брушења на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних задатака обухваћених претходним модулима брушења</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Брушење равних површина</li> <li>– Брушење</li> <li>– Сложено брушење</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> брусилца, алат, прибор, радни предмет, режими обраде, поступци обраде брушењем, мерење, мерна листа, одржавање</p> |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици, производном погону. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролisaња, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалoшка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе пројектних задатака. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Препорука је да се учење кроз рад реализује применом савремене рачунарске опреме и одговарајућих компјутерских програма.

## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** наставник /инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

## Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНСКЕ ОБРАДЕ НА КОМПЈУТЕРСКИ УПРАВЉАНИМ (CNC) МАШИНАМА

### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| III    |                   | 62    |                   |                 |        | 62     |

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о поступцима и начину мерења и контролисања предмета у машинству
- Оспособљавање за правилно коришћење мера заштите на раду
- Стицање знања за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање знања о поштовању прописаних режима обраде
- Стицање знања о примени и коришћењу техничко технолошке документације
- Стицање основних знања за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за самосталну израду техничко технолошке документације за једноставније радне предмете
- Стицање знања за рад на компјутерски управљаним (CNC) машинама за одређене поступке обраде

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

НАПОМЕНА:

- струг\*
- глодалица\*\*
- брусилница\*\*\*

Ученик обрађује садржаје програма (технологија) који се односе на машину: струг\*, глодалица\*\* или брусилница\*\*\* коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/ учења кроз рад.

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА СТРУГУ\*

##### Разред: трећи

| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА                                                                      | Трајање модула (часови) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.     | Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – стругови* | 62                      |

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ГЛОДАЛИЦИ\*\*

##### Разред: трећи

| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА                                                                        | Трајање модула (часови) |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.     | Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – глодалице** | 62                      |

#### ИЗБОРНА ТЕХНОЛОГИЈА НА БРУСИЛИЦИ\*\*\*

##### Разред: трећи

| Ред.бр | НАЗИВ МОДУЛА                                                                          | Трајање модула (часови) |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.     | Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – брусилнице*** | 62                      |

### 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА                                                                      | ИСХОДИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама – стругови* | По завршетку модула ученик ће бити у стању да: <ul style="list-style-type: none"> <li>● наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● наведе главне и помоћне функција</li> <li>● прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција</li> <li>● објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма</li> <li>● опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу</li> <li>● опише начин постављања обратка</li> <li>● опише поступак заузимања старне тачке</li> <li>● опише поступак стартовања програма</li> <li>● изради технологију израде предмета на компјутерски управљаном (CNC) стругу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Карактеристике и подела компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● Карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● Координатни системи компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● Врсте програмирања</li> <li>● Главне и помоћне функције</li> <li>● Аларми</li> <li>● Корекција положаја алата</li> <li>● Управљачке јединице компјутерски управљаних (CNC) стругова</li> <li>● Пројектовање технологије за компјутерски управљане (CNC) стругове</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљани (CNC) стругови-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије</p> |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) – глодалици**</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• наведе главне и помоћне функција</li> <li>• прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција</li> <li>• објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма</li> <li>• опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу</li> <li>• опише начин постављања обратка</li> <li>• опише поступак заузимања старне тачке</li> <li>• опише поступак стартовања програма</li> <li>• изради технологију израде предмета на компјутерски управљаној (CNC) глодалици</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Карактеристике и подела компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• Карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• Координатни системи компјутерски управљаних (CNC)</li> <li>• Врсте програмирања</li> <li>• Главне и помоћне функције</li> <li>• Аларми</li> <li>• Корекција положаја алата</li> <li>• Управљачке јединице компјутерски управљаних (CNC) глодалица</li> <li>• Пројектовање технологије за компјутерски управљане (CNC) глодалице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) глодалице-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије</p> |
| <p><b>Технологија машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) – брусилице***</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе карактеристике и поделу компјутерски управљаних (CNC) брусилица</li> <li>• наведе карактеристичне тачке компјутерски управљаних (CNC) брусилица</li> <li>• наведе координатне системе компјутерски управљаних (CNC) брусилица</li> <li>• објасни начине програмирања компјутерски управљаних (CNC) брусилица</li> <li>• наведе главне и помоћне функција</li> <li>• прикаже и објасни синтаксу главних и помоћних функција</li> <li>• објасни појаву аларма и опише поступак за отклањање аларма</li> <li>• опише поступак одређивања и уношења корекције положаја алата у управљачку јединицу</li> <li>• опише начин постављања обратка</li> <li>• опише поступак заузимања старне тачке</li> <li>• опише поступак стартовања програма</li> <li>• изради технологију израде предмета на компјутерски управљаној (CNC) брусилице</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Карактеристике и подела нумерички управљаних брусилица</li> <li>• Карактеристичне тачке нумерички управљаних брусилица</li> <li>• Координатни системи нумерички управљаних брусилица</li> <li>• Врсте програмирања</li> <li>• Главне и помоћне функције</li> <li>• Аларми</li> <li>• Корекција положаја алата</li> <li>• Управљачке јединице нумерички управљаних брусилица</li> <li>• Пројектовање технологије за нумерички управљане брусилице</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) брусилице-карактеристике и подела, карактеристичне тачке, координатни системи, врсте програмирања, главне и помоћне функције, аларми, корекција положаја алата, управљачке јединице, пројектовање технологије</p>                                    |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учioniци, кабинету или школској радионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби. Уколико школа има заступљене све три врсте обраде (стругање, глодање, брушење), могуће је да број ученика у групи буде до 10.

Приликом реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде, технологије машинске обраде на конвенционалним машинама, машинске обраде на конвенционалним машинама. Проблеме везивати за конкретну машинску праксу.

### Приликом реализације наставе наставник:

- Припрема потребне елементе за вежбу
- Користи савремена наставна средства и наставне методе
- Примењује мере заштите на раду
- Користи стручну литературу
- Користи моделе алата и прибора и алат и прибор
- Оцењује самосталан рад ученика
- Користи зидне плакате и паное
- Прати рад ученика и указује му на грешке при раду
- Оцењује усвојено знање

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргумендују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

## Назив предмета: МАШИНСКА ОБРАДА НА КОМПЈУТЕРСКИ УПРАВЉАНИМ (CNC) МАШИНАМА

### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

У табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

#### 1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА<sup>1</sup>

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 | ПРАКСА | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |        |        |
| III    | 0                 | 0     | 186               | 60              | 0      | 246    |

<sup>1</sup> Уколико се програм реализује у „школском систему”

#### 1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ<sup>2</sup>

| РАЗРЕД | НАСТАВА           |       |                   |                 |                                      | УЧЕЊЕ КРОЗ РАД* | УКУПНО |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|--------|
|        | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*<br>(Настава у блоку) |                 |        |
| III    | 0                 | 0     | 0                 | 0               | 60                                   | 186             | 246    |

<sup>2</sup> Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

\* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за израду дневника рада практичне наставе и прављење извештаја контроле
- Оспособљавање за правилно коришћење мере заштите на раду
- Оспособљавање за правилно руковање машинама, алатима, прибором и предметом рада
- Стицање одговорности о примени прописаних режима обраде
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничко-технолошкој документацији
- Стицање одговорности за правилно одржавање и чишћење машина, алата и прибора
- Оспособљавање за рад на нумерички управљаним стругом
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

НАПОМЕНА:

- струг\*
- глодалица\*\*
- брусилаца\*\*\*

Ученик обрађује садржаје програма (практична настава/учење кроз рад и блок практичне наставе/учења кроз рад) који се односе на машину: струг\*, глодалица\*\* или брусилаца\*\*\* коју је изабрао у другом разреду, у оквиру блока практичне наставе/учења кроз рад.

#### ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА СТРУГУ\*

Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                             | Трајање модула (часови) |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Машинска обрада на компјутерски управљаном (CNC) стругу* | 186                     |
| 2.       | Производни рад III – компјутерски управљани (CNC) струг* | 60                      |

#### ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА ГЛОДАЛИЦИ\*\*

Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                                  | Трајање модула (часови) |
|----------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) глодалици**  | 186                     |
| 2.       | Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) глодалица** | 60                      |

#### ИЗБОРНА МАШИНСКА ОБРАДА НА БРУСИЛИЦИ\*\*\*

Разред: трећи

| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА                                                   | Трајање модула (часови) |
|----------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.       | Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) брусилаци***  | 186                     |
| 2.       | Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) брусилаца*** | 60                      |

## 4. НАЗИВ МОДУЛА, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

| НАЗИВ МОДУЛА                                                  | ИСХОДИ<br>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Машинска обрада на компјутерски управљаном (CNC) стругу*      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаном (CNC) стругу</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаном (CNC) стругу на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Упознавање машина</li> <li>● Ручно померање</li> <li>● Подешавање алата</li> <li>● Постављање обратка</li> <li>● Учитавање програма</li> <li>● Корекција програма</li> <li>● Рад на машини</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљани (CNC) стругови, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p>  |
| Производни рад III – компјутерски управљани (CNC) струг*      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаном (CNC) стругу на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаном (CNC) стругу</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљани (CNC) стругови, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p>                                                                                                                                                       |
| Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) глодалици**  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаној (CNC) глодалици</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) глодалици на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Упознавање машина</li> <li>● Ручно померање</li> <li>● Подешавање алата</li> <li>● Постављање обратка</li> <li>● Учитавање програма</li> <li>● Корекција програма</li> <li>● Рад на машини</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) глодалице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p> |
| Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) глодалица** | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) глодалици на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаној (CNC) глодалици</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) глодалице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p>                                                                                                                                                   |



|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Машинска обрада на компјутерски управљаној (CNC) брусилници***</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрира поступак обраде на компјутерски управљаној (CNC) брусилници</li> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) брусилници на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Упознавање машина</li> <li>● Ручно померање</li> <li>● Подешавање алата</li> <li>● Постављање обратка</li> <li>● Учитавање програма</li> <li>● Корекција програма</li> <li>● Рад на машини</li> <li>● Израда радних предмета</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) брусилнице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p> |
| <b>Производни рад III – компјутерски управљана (CNC) брусилница***</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● напише дневник практичне наставе</li> <li>● користи мере заштите на раду</li> <li>● рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада</li> <li>● примени прописане режиме обраде</li> <li>● реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији</li> <li>● изради радни предмет на компјутерски управљаној (CNC) брусилници на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>● одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко-технолошке документације</li> <li>● попуњава мерну листу и оцењује властити рад</li> <li>● примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>                                                                                    | <p>Израда сложених радних предмета на компјутерски управљаној (CNC) брусилници</p> <p><b>Кључни појмови:</b> компјутерски управљане (CNC) брусилнице, програм, режими обраде, алат, прибор, радни предмет, мерење, мерна листа, одржавање, заштита на раду</p>                                                                                                                                                                                               |

## 5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз практичну наставу у школској радионици, производном погону. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, техничке механике, технологије ручне и машинске обраде, ручне и машинске обраде, технологије машинске обраде на конвенционалним машинама, машинске обраде на конвенционалним машинама, технологије машинске обраде на компјутерски управљаним (CNC) машинама.

Наставник користи савремена наставна средства и наставне методе, примењује мере заштите на раду, користи стручну литературу, демонстрира рад са мерним инструментима, објашњава поступак мерења и контролisanja, оцењује самосталан рад ученика, демонстрира рад на машини и радном месту, објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком, прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду, припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко-технолошку документацију).

Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

Избор метода и облика рада за сваки модул одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе пројектних задатака. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Препорука је да се учење кроз рад реализује применом савремене рачунарске опреме и одговарајућих компјутерских програма.

## 6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, плана мерења (мерних листи), дневника рада, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** наставник /инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду.

## Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

## 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| III     | 0                 | 62    | 0                 | 0               | 62     |

## 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији
- Осposобљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање)
- Осposобљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме
- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу
- Развијање основе за континуирано учење
- Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже

## 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Трећи**Годишњи фонд часова: Вежбе: **62 часа**

| ТЕМА                                                                                 | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Предузетништво и предузетник</b>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења</li> <li>• наведе карактеристике предузетника</li> <li>• објасни значај мотивационих фактора у предузетништву</li> <li>• доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво</li> <li>• препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам, развој и значај предузетништва</li> <li>• Профил и карактеристике успешног предузетника</li> <li>• Мотиви предузетника</li> <li>• Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> предузетништво, предузетник, предузимљивост, иновативност</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја</li> <li>• препозна садржај и значај бизнис плана</li> <li>• истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност</li> <li>• прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију</li> <li>• развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања</li> <li>• самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана</li> <li>• презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трагање за пословним идејама</li> <li>• Процена пословних могућности за нови пословни подухват</li> <li>• swot анализа</li> <li>• Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела</li> <li>• Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност)</li> <li>• Рад на терену-истраживање тржишта</li> <li>• Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> идеја, SWOT анализа, бизнис план, маркетинг, тржиште</p>                                                                                                  |
| <b>Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе особине успешног менаџера</li> <li>• објасни основе менаџмента услуга/производње</li> <li>• објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције</li> <li>• израчуна праг рентабилности на једноставном примеру</li> <li>• објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника)</li> <li>• увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације</li> <li>• користи гантограм</li> <li>• објасни значај информационог технологија за савремено пословање</li> <li>• схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга</li> <li>• изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности</li> <li>• изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју</li> <li>• самостално сачини или попуни основну пословну документацију</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола)</li> <li>• Појам и врсте трошкова, цена коштања</li> <li>• Инвестиције</li> <li>• Преломна тачка рентабилности</li> <li>• Менаџмент производње -управљање производним процесом/услугом</li> <li>• Управљање људским ресурсима</li> <li>• Управљање временом</li> <li>• Инжењеринг вредности</li> <li>• Информационе технологије у пословању</li> <li>• Правни аспект покретања бизниса</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> менаџмент, менаџер, трошкови, инвестиције, рентабилност, производни процес, људски ресурси, информационе технологије</p> |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Економија пословања, финансијски план</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• састави биланс стања на најједноставнијем примеру</li> <li>• састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру</li> <li>• направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру</li> <li>• наведе могуће начине финансирања сопствене делатности</li> <li>• се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса</li> <li>• идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа</li> <li>• састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника</li> <li>• презентује финансијски план за своју бизнис идеју</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Биланс стања</li> <li>• Биланс успеха</li> <li>• Биланс токова готовине (cash flow)</li> <li>• Извори финансирања</li> <li>• Институције и инфраструктура за подршку предузетништву</li> <li>• Припрема и презентација финансијског плана</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> биланс, финансије, приход, расход, институције, инфраструктура</p> |
| <b>Ученички пројект-презентација пословног плана</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана</li> <li>• изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју</li> <li>• презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју</li> <li>• Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> идеја, бизнис план</p>                                                                                                                                                       |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз вежбе у учионици/кабинету. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Предузетништво и предузетник **6 часова вежби**
- Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **12 часова вежби**
- Управљање и организација **24 часова вежби**
- Економија пословања **12 часова вежби**
- Ученички пројект–презентација пословног плана **8 часова вежби**

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из практичне наставе.

#### Препоруке за реализацију наставе

**Предузетништво и предузетник:** Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику.

**Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план:** Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабору најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

#### Управљање и организација:

Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.

#### Економија пословања, финансијски план:

Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања. Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова. Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

#### Ученички пројект-презентација пословног плана:

Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point –у.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација ([www.ar.gov.rs](http://www.ar.gov.rs), [www.sme.gov.rs](http://www.sme.gov.rs) и други).

Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...

Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, свалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив предмета: РЕПАРАТУРА МАШИНСКИХ ДЕЛОВА \*

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 35                | 0     | 0                 | 0               | 35     |
| III     | 31                | 0     | 0                 | 0               | 31     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Препознавање економске, енергетске и еколошке ефикасности репаратуре
- Сагледавање општег алгоритма репаратуре
- Оспособљавање за примену механичких и металуршких поступака репаратуре

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

| ТЕМА                                                                  | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Упознавање са економским, енергетским и еколошким ефектима репаратуре | <ul style="list-style-type: none"> <li>• препозна економске, енергетске и еколошке ефекте репаратуре</li> <li>• препозна потребу за применом репаратуре</li> <li>• наведе мере личне заштите и заштите животне и радне средине при репаратури машинских делова</li> </ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Алати, прибори и опрема потребни за рад</li> <li>• Мере заштите на раду и мере заштите животне средине</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> репаратура, економија, енергетика, екологија, алати, прибори, опрема, заштита на раду</p> |
| Упознавање са општим алгоритмом репаратуре                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• опише општи алгоритам репаратуре</li> <li>• наведе примену алгоритма репаратуре код механичких и металуршких метода</li> </ul>                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Општи алгоритам репаратуре</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> репаратура, алгоритам, механика, металургија</p>                                                                                                                      |
| Металуршке методе репаратуре                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни металуршке поступке репаратуре, заваривње, наваривање, метализација</li> <li>• наведе алате, приборе и опрему који се користе при металуршким методама репаратуре</li> </ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Металуршки поступци репаратуре</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> репаратура, металургија, заваривање, наваривање, метализација, алати, прибори, опрема</p>                                                                         |
| Механичке методе репаратуре                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни механичке поступке репаратуре</li> <li>• објасни ангажовање неактивних површина и ангажовање неоштећених слојева материјала</li> <li>• објасни карактеристике вишеслојних пресованих спојева</li> <li>• наведе алате, приборе и опрему који се користе при механичким методама репаратуре</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Механички поступци репаратуре</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> репаратура, механика, пресовани спојеви, алати, прибори, опрема</p>                                                                                                |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Наставне јединице:

- Упознавање са економским, енергетским и еколошким ефектима репаратуре (3 часа)
- Упознавање са општим алгоритмом репаратуре (4 часа)
- Металуршке методе репаратуре (20/16 часова)
- Механичке методе репаратуре (8 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

### Назив предмета: ЛИВЕЊЕ У ПЕШЧАНИМ КАЛУПИМА\*

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 35                | 0     | 0                 | 0               | 35     |
| III     | 31                | 0     | 0                 | 0               | 31     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о технологији израде предмета ливењем
- Стицање знања о поступцима израде пешчаних калуца и језгара
- Стицање знања о припреми калуца за ливење
- Стицање знања о поступку изливања метала у пешчане калуце

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

| ТЕМА                             | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Израда пешчаних калуца и језгара | <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни економски значај израде одливка</li> <li>● наведе и објасни технолошки поступак израде одливка</li> <li>● наведе карактеристике смеше калуцарског песка и објасни припрему калуцарског песка</li> <li>● наведе карактеристике смеше песка за језгра и објасни начин припреме песка за језгра</li> <li>● опише технолошки поступак израде језгра</li> <li>● опише технолошки поступак израде калуца</li> <li>● опише технолошки поступак израде калуца сложених облика одливка</li> <li>● опише технолошки поступак израде калуца са унутрашњом шупљином</li> <li>● опише технолошки поступак израде калуца шестарењем</li> <li>● опише технолошки поступак машинског калуцовања</li> <li>● наведи машине и уређаје које се користе при изради пешчаних калуца и језгара</li> <li>● опише начин функционисања машина и уређаја при изради пешчаних калуца и језгара</li> <li>● наведе мере заштите на раду при пословима израде пешчаних калуца и језгара</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● технолошки поступак ливења</li> <li>● поступак израде одливка</li> <li>● калуцарски песок</li> <li>● припрема калуцарског песка</li> <li>● песок за језгра</li> <li>● припрема песка за језгра</li> <li>● технолошки поступак израде језгра</li> <li>● технолошки поступак израде калуца</li> <li>● лична заштита на раду при изради пешчаних калуца и језгара</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> ливење, калуп, технолошки поступак, калуцарски песок, одливак, заштита на раду</p> |
| Припрема калуца за ливење        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● опише технолошки поступак улагања језгра у калуп</li> <li>● наведе потребан алат и прибор потребан за улагање језгара у калуп</li> <li>● опише технолошки поступак склапања калуца</li> <li>● наведе потребан алат и прибор потребан за склапање калуца</li> <li>● опише технолошки поступак израде уливног система</li> <li>● наведе потребан алат и прибор потребан за израду уливног система</li> <li>● наведи машине и уређаје које се користе при изради пешчаних калуца и језгара</li> <li>● опише начин функционисања машина и уређаја при изради пешчаних калуца и језгара</li> <li>● наведе мере заштите на раду при пословима израде уливног система</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● улагање језгра у калуп</li> <li>● склапање калуца</li> <li>● израда уливног система</li> <li>● лична заштита на раду при припремању калуца за ливење</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> ливење, калуп, технолошки поступак, уливни систем, заштита на раду</p>                                                                                                                                                                                                                       |
| Иливање метала у пешчане калуце  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● опише технолошки поступак топлења и изливања лива</li> <li>● наведе завршну обраду изливног одливка</li> <li>● наведи машине, уређаје и опрему која се користе при изливању метала у пешчане калуце</li> <li>● опише начин функционисања машина, уређаја и опреме при изливању метала у пешчане калуце</li> <li>● препозна поступке машинске обраде резањем при завршној обради одливка</li> <li>● наведе мере заштите на раду при пословима ливења у пешчаним калуцима</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● топлење и изливање лива</li> <li>● завршна обрада одливка</li> <li>● лична заштита на раду</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> топлење, ливење, калуп, лив, одливак, обрада резањем, заштита на раду</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Израда пешчаних калупа и језгара (20/18 часова)
- Припрема калупа за ливење (8/7 часова)
- Изливање метала у пешчане калупе (7/6 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ТЕРМИЧКА ОБРАДА \***

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 35                | 0     | 0                 | 0               | 35     |
| III     | 31                | 0     | 0                 | 0               | 31     |

#### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о технологији термичке обраде материјала
- Стицање основних знања о технологији термохемијске обраде метала

#### 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

| ТЕМА                       | ИСХОДИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Термичка обрада материјала | <p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни значај процеса термичке обраде</li> <li>● опише поступак кристализације</li> <li>● објасни криву хлађења гвожђа</li> <li>● препозна дијаграм легуре железно – угљеник и изврши основна тумачења на шеми Fe-C дијаграма</li> <li>● објасни основне трансформације у Fe-C дијаграму</li> <li>● наведе механичке особине материјала</li> <li>● опише поступак испитивања чврстоће и тврдоће</li> <li>● наведе и опише поступке термичке обраде материјала</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду и заштити човекове околине при термичкој обради</li> <li>● наведе карактеристике и примену пећи и уређаја за термичку обраду</li> <li>● наведе карактеристике и примену материјала после термичке обраде</li> <li>● прикаже у Fe-C дијаграму процес термичке обраде</li> <li>● прикаже дијаграм загревања у функцији времена за поступке термичке обраде</li> <li>● наведе механичке особине материјала после термичке обраде</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fe-C дијаграм</li> <li>● Механичке особине материјала</li> <li>● Жарење <ul style="list-style-type: none"> <li>– дифузно жарење</li> <li>– нормализација</li> <li>– жарење за уклањање унутрашњих напона</li> <li>– рекристализационо жарење меко жарење</li> </ul> </li> <li>● Каљење <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормално (обично) каљење</li> <li>– прекидно каљење</li> <li>– каљење у топлој купатили</li> <li>– површинско каљење</li> </ul> </li> <li>● Отпуштање</li> <li>● Побольшавање</li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> Fe-C дијаграм, кристализација, чврстоћа, тврдоћа, пећи и уређаји за термичку обраду, жарење, каљење, отпуштање, побољшање, заштита на раду, животна средина</p> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Термохемијска обрада материјала</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● објасни значај процеса термохемијске обраде</li> <li>● наведе и опише поступке термохемијске обраде материјала</li> <li>● наведе потребне мере заштите на раду и заштити човекове околине при термохемијској обради</li> <li>● наведе карактеристике и примену пећи и уређаје за термохемијску обраду</li> <li>● наведе карактеристике и примену материјала после термохемијске обраде</li> <li>● прикаже дијаграм загревања у функцији времена за поступке термичке обраде</li> <li>● наведе механичке особине материјала после термохемијске обраде материјала</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Термохемијска обрада површине неметалима <ul style="list-style-type: none"> <li>– Цементација (чврста, течна и гасовита) обогаћивање угљеником</li> <li>– Нитрирање (гасни и меко) обогаћивање азотом</li> <li>– Цијанизација (гасно и течно) обогаћивање угљеником и азотом</li> <li>– Карбонитрирање обогаћивање угљеником и азотом</li> <li>– Сулфидизација сумпором</li> </ul> </li> <li>● Термохемијска обрада површине металима <ul style="list-style-type: none"> <li>– Хромирање обогаћивање површине хромом</li> <li>– Алитирање обогаћивање површине алуминијумом</li> <li>– Силицирање обогаћивање површине силицијумом</li> <li>– Берилизирање обогаћивање површине берилијумом</li> <li>– Волфрамирање обогаћивање површине волфрамом</li> <li>– Титанирање обогаћивање површине титанијумом</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Кључни појмови:</b> цементација, нитрирање, цијанизација, хромирање, алитирање, силицирање, титанирање, пећи и уређаји за термохемијску обраду, заштита на раду, животна средина</p> |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- термичка обрада материјала (23/21 часа)
- термохемијска обрада материјала (12/10 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

#### 5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, свалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, графичких радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

#### Назив предмета: ОБРАДА МЕТАЛА У ПЛАСТИЧНОМ СТАЊУ\*

##### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

| РАЗРЕД: | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| II      | 35                | 0     | 0                 | 0               | 35     |
| III     | 31                | 0     | 0                 | 0               | 31     |

##### 2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о поступцима обраде метала у пластичном стању
- Стицање основних знања о поступцима ковања метала
- Стицање основних знања о поступцима ваљања метала
- Стицање основних знања о поступцима обраде метала истискивањем и извлачењем



## 3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Други (Трећи)

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 (31) часова;

| ТЕМА                                     | ИСХОДИ<br>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основе прераде метала у пластичном стању | <ul style="list-style-type: none"> <li>опису природу метала при обради метала у пластичном стању</li> <li>разликује особине метала од неметала</li> <li>дефинише напрезања и врсте деформације при обради метала у пластичном стању</li> <li>познаје законитости пластичне прераде метала</li> <li>дефинише основне законе пластичне деформације метала</li> <li>објасни поступке прераде метала пластичном деформацијом</li> <li>наведе карактеристике пећи за загревање метала обради метала пластичном деформацијом</li> <li>наведе мере заштите на раду и заштите животне средине</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе карактеристике обраде пластичном деформацијом <ul style="list-style-type: none"> <li>појам и врсте деформација и напона</li> <li>основни појмови о структури метала и легура</li> <li>деформације</li> <li>напон и карактеристике обраде у хладном и топлим стању</li> <li>додаци за обраду</li> <li>загревање припремка</li> <li>пећи за загревање</li> <li>мере заштите на раду и заштиту животне средине</li> </ul> </li> <li><b>Кључни појмови:</b> деформације, напони, структура метала и легура, додаци за обраду, пећи за загревање, заштита на раду, животна средина</li> </ul> |
| Ковање метала                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише основне појмове ковања</li> <li>наведе промене у металу при ковању</li> <li>наведе примере примене поступка ковања</li> <li>опису постројења, уређаје, алат и прибор за поступке ковања</li> <li>дефинише основне ковачке операције</li> <li>опису промене у металу при ковању</li> <li>објасни поступак слободног ковања</li> <li>објасни поступак ковања у калупима</li> <li>опису поступак чишћења одковака после ковања</li> <li>наведе и опису функцију елемената за постројења за ковање</li> <li>наведе технолошке особине одковака</li> </ul>                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе карактеристике обраде ковањем <ul style="list-style-type: none"> <li>утицај загревања на структуру материјала</li> <li>појаве при загревању припремка</li> <li>основни појмови о ковању</li> <li>слободно ковање</li> <li>ковање у калупима</li> <li>основне карактеристике обликовања ковањем</li> <li>постројења за ковање</li> </ul> </li> <li><b>Кључни појмови:</b> загревање, структура материјала, ковање, постројења и уређаји за ковање, алат и прибор за ковање, одковак</li> </ul>                                                                                            |
| Ваљање метала                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише основне појмове обраде ваљањем</li> <li>дефинише основне поступке прераде метала ваљањем</li> <li>наведе примере примене поступка ваљања</li> <li>опису постројења, уређаје, алат и прибор за поступке ваљања</li> <li>опису поступак ваљања са глатким ваљцима</li> <li>опису поступак ваљања са профилисаним ваљцима</li> <li>опису поступак чишћења обратка после ваљања</li> <li>опису поступак израде навоја ваљањем</li> <li>опису поступак израде зупчаника у топлим и хладном стању</li> <li>опису поступак израде шавних и бешавних цеви</li> <li>опису поступак ваљања код завршне обраде машинских делова</li> <li>наведе и опису функцију елемената постројења за ваљање</li> <li>наведе примену производа добијених ваљањем</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе карактеристике обраде ваљањем <ul style="list-style-type: none"> <li>израда профила и лимова ваљањем</li> <li>израда навоја ваљањем</li> <li>израда зупчаника ваљањем у топлим и хладном стању</li> <li>израда шавних и бешавних цеви</li> <li>постројења за ваљање</li> </ul> </li> <li><b>Кључни појмови:</b> ваљање, постројења и уређаји за обраду ваљањем, алат и прибор за обраду ваљањем, ваљци, зупчаник, навој, цеви</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| Истискивање и извлачење                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише основне појмове обраде истискивањем у топлим и хладном стању</li> <li>опису врсте истискивања</li> <li>наведе примену поступка обраде истискивањем</li> <li>дефинише основне појмове обраде извлачењем</li> <li>опису поступак извлачења цеви и жице извлачењем</li> <li>наведе и опису начин рада машина, уређаја и опреме за поступке обраде истискивањем и извлачењем</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе карактеристике обраде истискивањем у топлим и хладним стању</li> <li>Врсте истискивања</li> <li>Основе карактеристике процеса обраде извлачењем</li> <li>Поступци израде жице и цеви извлачењем</li> <li>Машине и алати за израду жице и цеви извлачењем</li> <li><b>Кључни појмови:</b> истискивање, извлачење, цеви, жице, уређаји и опрема за истискивање и извлачење</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |

## 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици/кабинету.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- основе прераде метала у пластичном стању (9/7 часова)
- ковање метала (11/10 часова)
- ваљање метала (10/9 часова)
- истискивање и извлачење (5/5 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из машинских материјала и машинских елемената.

Препоруке за реализацију наставе:

- Користи стручну литературу
- Користи савремена наставна средства
- Прати напредовање ученика у стицању знања
- Оцењује ученика