

**A2: 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 тачност, уредности и прецизности код ученика

**3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**Разред: **Први**Годишњи фонд часова: Вежбе: **105 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<b>Стандарди и технички цртеж</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• користи прибор за техничко цртање</li> <li>• изабере стандардну размеру, 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 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>
<b>Геометријско цртање</b>	<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>
<b>Правила техничког цртања</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препозна и разликује врсте пројекција</li> <li>• нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну раван</li> <li>• нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ортогонално пројцирање, погледи, изгледи и њихов распоред</li> <li>• Цртање трећег изгледа на основу два дата</li> <li>• Котирање</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни</li> <li>• нацрта пројекцију равни на раван</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 једноставније делове у пресеку</li> <li>• нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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, стругањем, глодањем и брушењем</li> <li>• Цртање једноставнијих склопова</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 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 изградити 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 аргуменују, 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 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 По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<b>Својства машинских материјала</b>	<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 жилавости 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>
<b>Структура метала и легура</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала</li> <li>• пореди 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>

<b>Техничко гвожђе</b>	<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>
<b>Челик</b>	<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>
<b>Термичка и термохемијска обрада метала</b>	<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>
<b>Обојени метали и неметали</b>	<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>

#### 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:

- Методе испитивања својства материјала извести практично у лабораторији
- Дијаграм стања легуре железно – 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 По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Равански систем сила и спрегова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова графичким и аналитичким поступком</li> <li>• одреди правац, смер и интензитет једне силе или спрега раванског система из услова равнотеже, аналитичким и графичким поступком</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови статике</li> <li>• Систем сучељних сила у равни</li> <li>• Аксиоме статике</li> <li>• Везе и реакције веза</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 преношењу 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>
Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела	<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>

<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>
<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>
<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>
<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>

#### 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: 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 контролisaња 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 По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Мере безбедности и здравља на раду	<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>
Основе обраде материјала	<p><b>Техничкотехнолошка документација</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>објасни значај техничкомтехнолошке документације</li> <li>користи техничкомтехнолошку документацију</li> </ul> <p><b>Толеранције</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>објасни појам толеранције при обради материјала</li> <li>разликује спољашње, унутрашње и неодређене мере</li> <li>одреди називну меру, доњу и горњу граничну меру и дозвољено одступање</li> <li>објасни поступак мерења спољашњих, унутрашњих и неодређених мера</li> <li>препозна добру, дорадну и лошу меру</li> <li>наведе податке које чита са радионичких цртежа и операционих листа</li> <li>објасни начине обележавања толерисаних мера на радионичком цртежу и операционом листу</li> <li>дефинише толерисане мере и толеранције слободних мера</li> <li>прочита толерисане мере са радионичког цртежа и операционе листе</li> <li>попуни мерну листу на основу радионичког цртежа и операционе листе и одреди добру, дорадну или лошу меру</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>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> </ul>	<p><b>Техничкотехнолошка документација</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Улога техничкомтехнолошке документације и њена намена</li> <li>Радионички цртеж, операциони лист, радни налог, радна листа, требовање материјала, алата и прибора</li> <li>Отпремница и наруџбеница 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 мере, доње и горње граничне мере</li> <li>Стварна мера, дозвољено одступање</li> <li>Добра, лоша и дорадна мера</li> <li>Техничкотехнолошка документација</li> <li>Начини обележавања толерисаних мера на радионичким цртежу и операционом листу</li> <li>Толерисане мере</li> <li>Толеранције слободних мера</li> <li>Мерне листе</li> <li>Поступци мерења спољашњих унутрашњих и неодређених 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>Чување и одржавање мерила</li> </ul> <p><b>Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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 толерисање 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>	<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>• Визуелана 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>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> </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 тестерама</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>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>Стругање спољашњих површина</b>	<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>• Резни, стезни и мерни алат</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>
<b>Глодање равних површина</b>	<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> </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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 струг за извођење одговарајућег поступка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Алати за глодање</li> <li>• Прибор за глодање</li> <li>• Поступци обраде равних површина</li> <li>• Поступци обраде површина под углом</li> </ul>
<b>Брушење равних површина</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изабере средства личне заштите за рад на брусилци</li> <li>• наведе мере заштите на раду при раду на брусилци</li> <li>• опише основне принципе и појаве при обради брушењем</li> <li>• наведе поделу и карактеристике брусилца</li> <li>• наведе и објасни улогу основних делова на брусилци</li> <li>• наведе и објасни врсте кретања на брусилци</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 брусилце</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 брусилцу 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>• Брусилце и основни принципи брушења</li> <li>• Кинематски систем брусилце</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>

## 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 техничкотехнолошке 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 техничкомтехнолошкој документацији
- Стицање одговорности за извршавање постављених задатака у техничкомтехнолошкој 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 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>• реши постављене задатке према техникотехнолошкој документацији</li> <li>• измери и контролише припремак, обрадак и израдак</li> <li>• одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техникотехнолошке 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>• реши постављене задатке према техникотехнолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима ручне обраде на основу техникотехнолошке 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 техникотехнолошке 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>• предмет</li> </ul>

<p><b>Стругање спољашњих површина</b></p>	<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>• реши постављене задатке према техничкомтехнолошкој 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 усецање 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>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 техничкомтехнолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничкомтехнолошке 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 техничкомтехнолошке документације</li> <li>• попуњава мерну листу и оцењује властити рад</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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора</li> </ul>	
<b>Брушење равних површина</b>	<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 техничкомтехнолошкој документацији</li> <li>• изради радни предмет поступцима глодања равних површина и површина под углом на основу техничкомтехнолошке 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 брусилица, 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>
<b>Производни рад (блок практичне наставе) I</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 техничкомтехнолошкој 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 техничкомтехнолошке 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>

## 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: 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 По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<b>Стандардизација и толеранције</b>	<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>• мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова</li> <li>• објасни ознаку налегања</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 и налегања</li> <li>• Мерење и контрола дужинских мера, <ul style="list-style-type: none"> <li>– гранична мерила</li> <li>– толеранцијска мерила</li> </ul> </li> <li>• Номинални напони и концентрација напона</li> </ul>
<b>Раздојиви и нераздојиви спојеви</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздојивим и развојивим везама</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нераздојиве везе <ul style="list-style-type: none"> <li>– заковани спојеви,</li> <li>– заварени спојеви</li> </ul> </li> <li>• Раздојиве везе <ul style="list-style-type: none"> <li>– врсте, подела и осигурање навојних спојева</li> <li>– пресовани спојеви</li> </ul> </li> <li>• Опруге</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правилно спроведе редослед притезања код групних завртањских веза</li> <li>• разуме основе прорачуна завртањских веза</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>• 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>	
<b>Елементи обртног кретања</b>	<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 начине 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>
<b>Преносници снаге</b>	<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>

#### 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(20)
- Раздојиви и нераздојиви спојеви (40)
- 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 налагање
2. Мерење и контрола 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 остварен 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 По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише гасне законе</li> <li>• дефинише појмове количина топлоте, унутрашња енергија, топлотни капацитет</li> <li>• познаје 1. и 2. Принцип термодинамике и ентропије</li> <li>• познаје принцип рада топлотних уређаја и претварања енергије</li> <li>• познаје начин преношења унутрашње енергије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови термодинамике (термодинамички систем, стање система, термодинамички процес, повратни и неповратни процеси, кружни процеси)</li> <li>• Основна својства гасова</li> <li>• Једначина стања идеалног гаса</li> <li>• Бојл-Мариотов закон</li> <li>• Геј-Лисаков закон</li> <li>• Шарлов закон</li> <li>• Количина топлоте</li> <li>• Унутрашња енергија</li> <li>• Промена унутрашње енергије</li> <li>• Топлотни капацитет</li> <li>• Адијабатски процес</li> <li>• Први принцип термодинамике</li> <li>• Други принцип термодинамике</li> <li>• Топлотни мотори</li> <li>• Преношење топлоте</li> <li>• Термоенергетска постројења</li> </ul>

<b>Хидраулика и пнеуматика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни шта је хидростатички притисак</li> <li>• познаје примену Паскаловог и Архимедовог закона</li> <li>• познаје примену Бернулијева 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 клипних и центрифугалних пумпи</li> <li>• Зупчaste пумпе</li> <li>• Компресори</li> <li>• Хидрауличне машине</li> <li>• Хидроенергетско постројење, водне турбине</li> <li>• Пнеуматска постројења, гасне турбине</li> </ul>
<b>Електротехника</b>	<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>• дефиниши Фарадејев закон</li> <li>• објасни самоиндукцију</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 индукцијаи магнетни флукс.</li> <li>• Електромагнетна индукција</li> <li>• Електромагнетна</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 параметре наизменичних 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>сила.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Самоиндукција</li> </ul> <p><b>Наизменичне струје</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност)</li> <li>Елементи у колу наизменичне струје</li> <li>Отпорник у колунаизменичне струје</li> <li>Калем у колу наизменичне струје.. Кондензатор у колу наизменичне струје</li> <li>а. 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>
--	--	---

#### 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:

- Термодинамика (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 Термодинамике

- Дефинише термодинамички систем, стање система и термодинамичке процесе: повратни, неповратни и кружни процес на нивоу разумевања
- Први принцип термодинамике, обрадити у
- ужем облику, то јест објаснити претварање механичке енергије у топлотну (Џулов оглед)
- Други принцип термодинамике (Услови потребни да се топлотна енергија претвори у механичку). Објаснити примерима, а затим га дефинисати
- Објасни рад парних машина, дати и објаснити израз за израчунавање коефицијента корисног дејства парних машина
- Објаснити принцип рада мотора са унутрашњим сагоревањем (четворотактни мотор)

**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 Електотехнике**

- 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 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 опредељењу 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\*\*
- 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.	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 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>– нарецкивања,</li> <li>– стругања између шиљака,</li> <li>– израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезником и стругарским ножем,</li> <li>– стругања унутрашњих цилиндричних, степенстих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жљебова</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>– нарецкивања,</li> <li>– стругања између шиљака,</li> <li>– израде спољашњег и унутрашњег метричког навоја урезником, нарезником и стругарским ножем,</li> <li>– стругања унутрашњих цилиндричних, степенстих, чеоних и конусних површина и унутрашњих жљебова</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 нарецкивања на стругу</li> <li>• Поступак стругања између шиљака</li> <li>• Поступак израде спољашњег навоја нарезником</li> <li>• Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем</li> <li>• Поступак стругање унутрашњих цилиндричних површина</li> <li>• Поступак стругање унутрашњих степенстих површина</li> <li>• Поступак стругање унутрашњих жљебова</li> <li>• Поступак стругање 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>
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 жљебова</li> <li>• изабере потребан резни алат, стезни, мерни и помоћни прибор за глодање отвора и жљебова примрном подеоног апарата</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 жљебова</li> <li>• Глодање применом простог подеоног апарата</li> <li>• Глодање отвора подеоним апаратом</li> <li>• Глодање спољашњих и унутрашњих жљебова подеоним апаратом</li> <li>• Глодање цилиндричних зупчаник</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 жљебова и отвора</li> <li>• опише поступак рада подеоног апарата за поступке глодања: отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова 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>• Специјалне глодалице</li> </ul>
<b>Брушење</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изабере средства личне заштите за рад на брусници</li> <li>• наведе мере заштите на раду при раду на брусници</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 брусницу за извођење одговарајућег поступка</li> <li>• наведе карактеристике специјалних брусница</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 бруснице</li> </ul>
<b>Сложено стругање*</b>	<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 унутрашњег 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 ексцентра</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>
<b>Пројектовање технолошких процеса стругања*</b>	<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 технолошке документације за обраду на стругу</li> </ul>



<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 изрду отвора, жљебова и озубљења применом диференцијалног подеоног апарата</li> <li>• опише поступак израде отвора, жљебова 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, жљебова и озубљења</li> <li>• Алатна глодалица</li> <li>• Рад на алатној глодалици</li> <li>• Израда сложених радних предмета</li> </ul>
<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 технолошке документације за обраду на глодалици</li> </ul>
<p><b>Сложено брушење***</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изабере средства личне заштите за рад на брусилци</li> <li>• наведе мере заштите на раду при раду на брусилци</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 брусилцу 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>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 брусилци</li> <li>• наведе редослед операција и захвата за израду радног предмета на брусилци</li> <li>• одреди режиме резања при обради на брусилци</li> <li>• изради техничко технолошку документацију за једноставне примере израде предмета на брусилци</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 брусилци</li> </ul>

## 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.

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 дијалошка 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.