

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандарди и технички цртеж	<ul style="list-style-type: none"> • користи прибор за техничко цртање • изабере стандардну размеру, типове линија и формат цртежа • одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж • познаје стандарде и њихову примену • црта у размери, користећи техничко писмо исписује слова и бројеве 	<ul style="list-style-type: none"> • Материјал и прибор за рад • Стандардизација и стандарди • Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа • Размера • Типови и дебљине линија • Заглавља и саставнице
Геометријско цртање	<ul style="list-style-type: none"> • изведе основне геометријске конструкције у равни • конструише паралелне и нормалне праве • конструише симетрале дужи и углова • спаја геометријске елементе луком задатог полупречника 	<ul style="list-style-type: none"> • Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла • Криве линије стандардних типова и дебљина • Спајање кривих и правих линија • Конструкција правилних многоуглова
Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none"> • препозна и разликује врсте пројекција • нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равн • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни 	<ul style="list-style-type: none"> • Ортогонално пројицирање, погледи, изгледи и њихов распоред • Цртање трећег изгледа на основу два дата • Котирање • Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера • Пресеци машинских делова

	<ul style="list-style-type: none"> • нацрта пројекцију равни на раван • прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама • котира елементе према стандардима техничког цртања • унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима • чита техничке цртеже, анализира их дискутује, уочава грешке и исправља их • скицира и нацрта једноставније делове у пресеку • нацрта везе машинских елемената (вијак и навртка, закивке, заварени спојеви ...) према задатим димензијама и познатим техничким цртежима 	<ul style="list-style-type: none"> • Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа • Скицирање и његова улога у техничком цртању • 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 • Цртање једноставнијих склопова
--	---	--

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 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.

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.

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: 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 термохемијске 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
Својства машинских материјала	<ul style="list-style-type: none"> • разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости • очита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жилавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина • препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских особина материјала • наброји основне технолошке особине материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде • препозна појаву и штетност корозије код металних производа и разликује начине заштите од корозије 	<ul style="list-style-type: none"> • Значај, подела и врста машинских материјала • Хемијска својства материјала • Физичка својства материјала • Механичка својства материјала • Испитивање механичких својстава материјала • Технолошка својства материјала • Технолошка испитивања материјала • Испитивања материјала без разарања • Корозија и заштита материјала од корозије
Структура метала и легура	<ul style="list-style-type: none"> • опише монокристални, поликристални и аморфни облик материјала • пореди основне типове кристалних решетки код метала • дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења • опише све остале типове легура без цртања дијаграма и читавања састава фазе 	<ul style="list-style-type: none"> • Аморфни и кристални материјали • Кристална грађа материјала • Процес кристализације • Кристали легура
Техничко гвожђе	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне особине хемијски чистог железа и опише појаве при загревању и хлађењу 	<ul style="list-style-type: none"> • Хемијски чисто гвожђе • Сирово гвожђе • Ливено гвожђе



	<ul style="list-style-type: none"> • препозна дијаграм легуре железо – угљеник и изврши основна тумачења на шеми • наведе основне својства сировог гвожђа • наведе основне особине ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет • опише поступак добијања сивог лива, особине и његову употребу • препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси 	
Челик	<ul style="list-style-type: none"> • наброји основне особине челика и анализира утицај угљеника на механичке карактеристике • наброји утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика • идентификује ознаке челика по SRPS-у • наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике • опише намену најчешће коришћених врста челика • примени врсте челика у пракси 	<ul style="list-style-type: none"> • Челик, својства и врсте • Означавање челика по SRPS(ISO,DIN,GOST..) • Конструкциони челици • Алатни челици • Тврде легуре
Термичка и термохемијска обрада	<ul style="list-style-type: none"> • процени значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких особина • препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења • наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде и како се мењају механичке карактеристике челика • препозна поступке термохемијске обраде • наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, задатак и режими термичке обраде • Жарење • Каљење • Нормализација, отпуштање и побољшавање • Термохемијска обрада
Обојени метали и неметали	<ul style="list-style-type: none"> • опише разлику између лаких и тешких обојених метала • препозна означавање легуре обојених метала • наведе особине и примену основних легура бакра, алуминијума и магнезијума • препозна основне легуре према боји и маси • познаје основне врсте пластичних маса • препозна основне врсте мазива које се користе у машинству 	<ul style="list-style-type: none"> • Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре • Означавање легура обојених метала • Бакар и његове легуре • Алуминијум и његове легуре • Остали обојени метали и легуре • Пластични материјали • Мазива

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. Препорука је да се област Методе испитивања својства материјала у оквиру теме Својства машинских материјала реализује практично у специјализованој учионици. Следеће садржаје: врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, неметали објашњавати уз помоћ узорака.

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.

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.

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: 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:

- 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"> • одреди правац, смер и интензитет резултанте система сила и спрегова графичким и аналитичким поступком • одреди правац, смер и интензитет једне силе или спрега раванског система из услова равнотеже, аналитичким и графичким поступком 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови статике • Систем сучељних сила у равни • Aksiоме статике • Везе и реакције веза • Разлагање силе • Момент силе за тачку • Систем произвољних сила у равни • Слагање паралелних сила • Спрег и момент спрега • Теорема о паралелном преношењу силе • Редукција силе и система сила на тачку • Главни вектор и главни момент • Услови равнотеже система произвољних сила у равни
Тежиште геометријских линија раванских пресека и тела	<ul style="list-style-type: none"> • примени аналитички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела • примени графички поступак одређивања положаја тежишта линија равних пресека и тела 	<ul style="list-style-type: none"> • Тежиште • Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела
Равански носачи	<ul style="list-style-type: none"> • одреди правац, смер и интензитет отпора ослонаца раванских носача аналитичким и графичким поступком 	<ul style="list-style-type: none"> • Равански носачи • Ослонци и лежишта простих носача • Врсте носача и оптерећења



	<ul style="list-style-type: none"> • прикаже статичке дијаграме 	<ul style="list-style-type: none"> • Одређивање реакција веза пуних раванских носача • Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом
Трење	<ul style="list-style-type: none"> • одреди правац, смер и интензитет силе трења клизања • одреди правац, смер и интензитет силе трења котрљања 	<ul style="list-style-type: none"> • Трење • Врсте трења. Кулонов закон • Трење клизања и трење котрљања
Аксијална напрезања и смицања	<ul style="list-style-type: none"> • одреди номиналне напоне и деформације аксијално напрегнутих делова • применом Хуковог закона одреди напоне и деформације аксијално напрегнутих делова • одреди димензије аксијално напрегнутих машинских делова • одреди номиналне напоне при смицању • одреди димензије елемента оптерећеног на смицање (пречник заковице, завртња и сл.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Аксијално напрезање <ul style="list-style-type: none"> – Деформације, напони, дилатације – Хуков закон – Димензионисање штапа – Дозвољени напон и степен сигурности • Смицање <ul style="list-style-type: none"> – Напони и деформације – Хуков закон при смицању – Модул клизања
Савијање и увијање	<ul style="list-style-type: none"> • користи таблице момената инерције за геометријске фигуре и профиле • одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на савијање • одреди номиналне напоне и деформације делова напрегнутих на увијање 	<ul style="list-style-type: none"> • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека <ul style="list-style-type: none"> – Статички момент површине – Моменти инерције – Елипса инерције – Главни централни моменти инерције сложених фигура • Савијање <ul style="list-style-type: none"> – Чисто савијање – Нормални напони – Отпорни моменти раванских пресека – Прорачун носача изложених савијању • Увијање <ul style="list-style-type: none"> – Напони и деформације – Дијаграми момената увијања

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.

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.

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: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	35	35	0	0	70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање основних закона и принципа електротехнике и електронике на којима се заснива рад машина и уређаја
- Упознавање конструкције, начина рада и радних карактеристика мотора, генератора, трансформатора, постројења за пренос енергије и уређаја електронике који се примењују у машинству
- Оспособљавање за мање интервенције при раду електроопреме на машинама и уређајима
- Стицање знања о основним појмовима из области електричних мерења, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду
- Развијање способности примене стечених знања у практичној настави
- Развијање смисла за тачност и прецизност и одговоран однос према

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

Разред: Први

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 часова; Вежбе: 35 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон • објасни појам електростатичког поља • дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон • опише разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу • објасни капацитет кондензатора 	<ul style="list-style-type: none"> • Структура материје • Проводници, полупроводници и изолатори • Појам наелектрисаног тела • Количина електрицитета, дефиниција и јединице • Појам електричног поља • Силе у електричном пољу • Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон • Појам капацитивности • Капацитивност плочастог кондензатора • Паралелно, редно везивање кондензатора
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам једносмерне струје • дефинише јачину, смер електричне струје • дефинише електричну отпорност • објасни Омов закон • разликује елементе електричног кола 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам једносмерне струје • Јачина електричне струје • Појам електричног кола • Елементи електричног кола • Електрична отпорност. Отпорност проводника.

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни први и други Кирхофов закон • објасни Џулов закон • објасни појам електричне снаге • објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила 	<ul style="list-style-type: none"> • Омов закон • Први Кирхофов закон • Други Кирхофов закон • Џулов закон. Електрична снага • Електрични генератор
Електромагнетизам	<ul style="list-style-type: none"> • разликује магнетно поље и магнетну индукцију • објасни појам магнетног флукса • дефинише Фарадејев закон • објасни самоиндукцију 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам магнетног поља • Магнетна својства материје • Магнетна индукција и магнетни флукс • Електромагнетна индукција • Електромагнетна сила • Самоиндукција
Наизменичне струје	<ul style="list-style-type: none"> • објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје • наведе параметре наизменичних величина • разликује елементе кола наизменичне струје • опише принцип рада трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни параметри наизменичних величина: <ul style="list-style-type: none"> – тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност) • Елементи у колу наизменичне струје • Отпорник у колу наизменичне струје • Калем у колу наизменичне струје • Кондензатор у колу наизменичне струје • Принцип рада трансформатора
Електроника	<ul style="list-style-type: none"> • опише образовање ПН споја • објасни инверзну и директну поларизацију ПН споја и нацрта и објасни струјно – напонску карактеристику ПН споја • наброји пробоје ПН споја • наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену • нацрта и објасни основна електронска кола са диодама • опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитором • наведе карактеристике транзистора • објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима • опише принцип рада регулатора и сервопогона 	<ul style="list-style-type: none"> • Вакуум у електричном и магнетном пољу • Катодна цев. Полупроводници • ПН спој • Диоде • Транзистори • ФЕТ • Мосфет • Тиристор • Интегрисана кола (врсте и принцип рада) • Исправљачи. (врсте и принцип рада) • Стабилизатори напона • Појачивачи, примена. • Електронски генератори, врсте и примена • Основна логичка кола у аутоматици и рачунској техници. • Меморије, врсте и примена • Микропроцесори и примена • Основне сметње и њихово отклањање • Индустијски рачунари, врсте, принцип рада, примена • Регулатори серво погона, принцип рада и примена
Електричне машине и уређаји	<ul style="list-style-type: none"> • опише принцип рада и примену асинхроних мотори • објасни обртно магнетно поље 	<ul style="list-style-type: none"> • Асинхрони мотори (врсте, принцип рада и примена • Обртно магнетно поље

	<ul style="list-style-type: none"> • опише принцип рада и примену синхроних мотори • опише рад генератора једносмерне струје • објасни принцип рада и примену комутаторне машине • објасни принцип рада и примену серво мотора • опише принцип рада и примену корачних мотора • објасни принцип рада и примену: <ul style="list-style-type: none"> - прекидача и растављача - осигурача - склопке - биметалних релеја - механичке кочнице - тахогенератора - оптичких и индуктивних давача позиције • чита електричне схеме • пушта у рад асинхрони мотор • монтира елементе електроопреме 	<ul style="list-style-type: none"> • Пуштање у рад, регулација брзине и промена смера асинхроног мотора • Синхроне машине, принцип рада • Генератори и мотори једносмерне струје. Принцип рада и примена • Комутаторне машине. Примена • Прекидачи и растављачи (принцип рада и примена) • Крајњи прекидачи и сензори • Символи и читање електричних схема
Заштита од удара струје	<ul style="list-style-type: none"> • схвати опасност од удара струје • наброји најважнија дејства струје • наброји начине заштите човека од удара струје • примењују мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Утицај електричне струје на човека • Опасност од удара струје • Мере заштите на раду • Пружање прве помоћи
Електрична мерења	<ul style="list-style-type: none"> • познаје мерне инструменте и прибора, као и начин њихове употребе • рачуна грешке при мерењу, апсолутну и релативну угрешку • разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте • на мерном инструменту разликује намену елемената за подешавање, читавање и прикључивање • одређује редослед радњи приликом мерења • мери једносмерни напон и струју • мери отпорност • мери снагу • мери наизменични напон и струју • читава мерену вредност код аналогних и дигиталних мерних инструмената 	<ul style="list-style-type: none"> • Основе електричних мерења • Рачун грешака • Мерење једносмерног напона и струје • Мерење отпорности омметром • Мерење отпорности код редне, паралелне и мешовите везе отпорника • Провера Омовог закона • Провера првог Кирхофовог закона • Провера другог Кирхофовог закона • Мерење снаге и отпорности помоћу амперметра и волтметра • Мерење наизменичног напона и струје

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 (35 часова) у специјализованој учионици, при чему се одељење не дели на групе и вежбе (35 часова) у у специјализованој учионици, при чему се за остваривања програма одељење дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Електростатика (2)
- Једносмерне струје (8)

- Електромагнетизам (4)
- Наизменичне струје (8)
- Електроника (14)
- Електричне машине и уређаји (4)
- Заштита од струјног удара (2)
- Електрична мерења (28).

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

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.

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: **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
Стандардизација и толеранције	<ul style="list-style-type: none"> • објасни разлику између машинских делова и машинских елемената • препозна различите врсте машинских делова и елемената • препозна стандардне машинске делове и елементе • користи каталоге стандардних машинских делова и елемената • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налагања • мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова • објасни ознаку налагања • објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарди и стандардизација машинских елемената • Толеранције и налагања • Мерење и контрола дужинских мера: <ul style="list-style-type: none"> – гранична мерила – толеранцијска мерила • Номинални напони и концентрација напона
Раздвојиви и нераздвојиви спојеви	<ul style="list-style-type: none"> • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама • разликује врсте навоја • објасни ознаку навоја • формира завртањску везу, подешену и неподешену 	<ul style="list-style-type: none"> • Нераздвојиве везе <ul style="list-style-type: none"> – заковани спојеви – заварени спојеви • Раздвојиве везе <ul style="list-style-type: none"> – врсте, подела и осигурање навојних спојева

	<ul style="list-style-type: none"> • користи различите алате и приборе за притезање завртањске везе • користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења • правилно спроведе редослед притезања код групних завртањских веза • разуме основе прорачуна завртањских веза • препозна различите врсте заковица • објасни формирање закованог споја различитим поступцима • разуме основе прорачуна закованих спојева • препозна различите врсте заварених спојева • разуме основе прорачуна заварених спојева • објасни формирање пресованих спојева • објасни различите поступке за формирање цевне арматуре • објасни правилно формирање заптивног споја • препозна различите врсте опруга • објасни правилну уградњу опруга 	<ul style="list-style-type: none"> – пресовани спојеви • Опруге
Елементи обртног кретања	<ul style="list-style-type: none"> • разликује намену осовина и вратила • разуме основе прорачуна осовине и вратила • изврши правилан избор клина • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње • објасни означавање лежја • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања) 	<ul style="list-style-type: none"> • Осовине и вратила • Клинови • Клизни и котрљајни лежаји • Спојнице
Преносници снаге	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе • препозна врсту зупчастог пара • објасни основне геометријске и кинематске величине цилиндричног зупчастог пара • објасни ланчани пар • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање) 	<ul style="list-style-type: none"> • Фрикциони преносници • Зупчасти преносници • Ремени и ланчани преносници

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 налегање
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.

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.

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: ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о карактеристикама радних флуида
- Стицање знања и вештина у циљу коришћења хидрауличних и пнеуматских компоненти
- Стицање основних знања о хидрауличним и пнеуматским системима
- Оспособљавање ученика да изврши мерења у хидрауличном, електрохидрауличном, пнеуматском и електропнеуматском систему
- Оспособљавање ученика да повеже пнеуматске и електропнеуматске компоненте у систем

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

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Вежбе: 70 часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Карактеристике радних флуида	<ul style="list-style-type: none"> • разликује физичка својства флуида • објасни значење хидростатичког притиска • разликује врсте кретања течности • дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида • дефинише проток и измери га • објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину • дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава) 	<ul style="list-style-type: none"> • Физичка својства течности • Радне течности • Физичка својства гасова <ul style="list-style-type: none"> - величине стања гаса - једначина стања гаса - промене стања гаса • Хидростатика <ul style="list-style-type: none"> - хидростатички притисак - притисак - потисак • Кинематика и динамика течности <ul style="list-style-type: none"> - врсте кретања течности - струјања течности проток - једначина континуитета - Бернулијева једначина • Хидраулични удар
Хидрауличне и пнеуматске компоненте	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје хидрауличне, електрохидрауличне, пнеуматске и електропнеуматске компоненте 	<ul style="list-style-type: none"> • Хидрауличне пумпе (зупчасте, крилне, клипне, завојне, мембранске)

	<ul style="list-style-type: none"> • разликује пумпе према принципу рада • опише главне делове различитих пумпи • разликује компресоре према принципу рада • опише главне делове различитих компресора • објасни принцип рада разводника • разликује типове вентила према примени • опише принцип рада хидрауличних и пнеуматских мотора • објасни принцип рада хидрауличних радних цилиндара • објасни врсте и намену везивних елемената • објасни намену хидрауличних акумулатора • користи каталог произвођача хидро-пнеуматских компоненти • изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличких и пнеуматских компоненти 	<ul style="list-style-type: none"> • Компресори • Разводници • Вентили • Везивни елементи (цевоводи, цревоводи, прикључци) • Филтери <ul style="list-style-type: none"> - пречистачи ваздуха регулатори притиска - хидраулични акумулатори • Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличким, електрохидрауличким, пнеуматским и електропнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе)
Хидраулични и пнеуматски системи	<ul style="list-style-type: none"> • чита функционалне шеме хидрауличних, електрохидрауличких, пнеуматских и електропнеуматских система • повезује елементе у функционалну целину • мери физичке величине у хидрауличном, електрохидрауличном, пнеуматском и електропнеуматском систему • испитује исправност система 	<ul style="list-style-type: none"> • Функционалне шеме (анализа симбола компонената и њихова повезаност) • Уградња пнеуматских и електропнеуматских компоненти у систем • Примењени пнеуматски и електропнеуматски системи • Испитивање пнеуматских и хидрауличних система • Мерне методе и грешке мерења

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Карактеристике радних флуида (8)
- Хидрауличне и пнеуматске компоненте (32)
- Хидраулични и пнеуматски системи (30)

У току реализације наставе ослонити се на предзнања ученика из електротехнике и електронике. Наставник припрема потребне елементе за вежбу, демонстрира радни задатак, прати рад ученика на радном месту и указује на грешке при раду. Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

Предлог тема самосталних вежби је следећи:

- Мерни инструменти
- Мерне методе
- Обрада и приказ резултата мерења
- Мерење притиска
- Мерење протока

- Мерење температуре
- Компоненте пнеуматских система; цртање и анализа пнеуматских шема
- Цртање и анализа електропнеуматских управљачких шема
- Уградња пнеуматских и електропнеуматских компоненти у систем

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 процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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 РУЧНЕ И МАШИНСКЕ ОБРАДЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду
- Оспособљавање за примену поступака мерења и контролисања дужинских мера и углова
- Стицање основних знања о ручној обради
- Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде на универзалним машинама алаткама

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

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Вежбе: 70 часова;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Мере безбедности и здравља на раду	<ul style="list-style-type: none"> • детектује врсте опасности • наведе мере безбедности и здравља на раду • објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду • користи средства заштите на раду • објасни важност и значај одржавања радног места уредним 	<ul style="list-style-type: none"> • Опасности на радном месту • Лична средства заштите на раду • Правилник о безбедности и здрављу на раду за руковање универзалним обрадним системима
Мерење и контрола дужинских мера и углова	<ul style="list-style-type: none"> • опише поступке мерења и контролисања дужинских мера и углова • опише прибор за мерење и контролу дужинских мера и углова • препознаје потребна мерила за мерење и контролисање радног предмета • објасни значај чувања и одржавања мерила 	<ul style="list-style-type: none"> • Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера • Мерење, контролисање и толерисање углова • Чување и одржавање мерила
Оцртавање и обележавање, прибор за стезање и придржавање	<ul style="list-style-type: none"> • опише и препозна прибор за оцртавање и обележавање • објасни поступак оцртавања • опише и препозна алат и прибор за стезање и придржавање • објасни поступак оштрења алата за оцртавање, обележавање 	<ul style="list-style-type: none"> • Оцртавање и обележавање • Стезање и придржавање • Оштрење алата за оцртавање, обележавање
Сечење и одсецање, ручно резање навоја,	<ul style="list-style-type: none"> • опише и објасни машину, алат и прибор за сечење и одсецање • опише и објасни поступак ручног резања навоја • објасни поступак оштрења резног алата за сечење и одсецање 	<ul style="list-style-type: none"> • Машине, алат и прибор за сечење и одсецање • Ручно резање навоја • Сечење ручном тестером

обликовање лимова и профила, турпијање	<ul style="list-style-type: none"> • опише и објасни поступке исправљања материјала • објасни поступак савијања у топлом и хладном стању, различитих материјала • опише и препозна алат и прибор за турпијање 	<ul style="list-style-type: none"> • Сечење ручном електричном брусилицом • Сечење машинским тестерама • Одсецање секачима • Оштрење резног алата за одсецање • Исправљање трака, лимова и шипкастих материјала • Савијање у хладном или топлом стању • Турпијање, врсте и подела турпија
Спајање материјала, закивање, лемљење и заваривање	<ul style="list-style-type: none"> • опише и објасни поступак спајања закивањем • опише и објасни поступак спајања вијцима и наврткама • опише и објасни РЕЛ поступак заваривања • опише и објасни МИГ-МАГ поступак заваривања • опише и објасни тврдо лемљење 	<ul style="list-style-type: none"> • Спајање материјала • Спајање делова закивцима • Спајање делова завртњевима и наврткама • Основе заваривања • Спајање радних предмета заваривањем – РЕЛ, МИГ, МАГ • Спајање делова тврдим лемљењем
Обрадни системи и процеси	<ul style="list-style-type: none"> • објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине • објасни начин формирања струготине и њене врсте • наведе елементе режима обраде резањем • објасни утицај елемената режима обраде и алата на квалитет обраде • објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање • опише и објасни поступак избора припремка 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни и помоћни обрадни процеси • Фазе настајања и врсте струготине • Хабање и постојаност алата, наслагe на сечиву алата • Топлотне појаве и средства за хлађење и подмазивање • Врсте алата и њихова геометрија • Материјали резних алата • Врсте помоћних прибора • Врсте кретања на универзалним машинама алаткама • Елементи режима обраде • Дефинисање припремка

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:

- Мере безбедности и здравља на раду (4 часа)
- Мерење и контрола дужинских мера и углова (14 часова)
- Оцртавање и обележавање, прибор за стезање и придржавање (8)
- Сечење и одсецање, обликовање лимова и профила, турпијање (8)
- Спајање материјала, закивање, лемљење и заваривање (10)
- Обрадни системи и процеси (26 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, механике. 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 процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о универзалним машинама алаткама
- Стицање знања и вештина за обраду цилиндричних и равних површина на универзалном стругу
- Стицање знања и вештина за обраду призматичних обрадака на универзалној глодалици
- Стицање знања и вештина за обраду рупа и отвора на стубној бушилици
- Стицање знања и вештина за обраду равних површина на брусилицама
- Оспособљавање за одређивање режима резања и припрема алата при стругању, глодању, бушењу и брушењу

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

Разред: Други

Годишњи фонд часова: Вежбе: **70 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Универзалне машине алатке	<ul style="list-style-type: none"> • објасни техничке карактеристике стругова, глодалица, бушилица и брусилица • одабере универзалну машину алатку • одабере алат и помоћни прибор 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте универзалних машина алатки • Основни подклопови универзалних машина алатки • Кинематика резања универзалних машина алатки • Алати за обраду резањем • Помоћни прибори за универзалне машине алатке
Обрада цилиндричних и равних површина на универзалном стругу	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје основне и помоћне процесе у обради на универзалном стругу • одабере алат за спољашњу и унутрашњу обраду на универзалном стругу • одабере начин базирања, стезања и позиционирања алата и обратка • одабере елементе режима обраде резањем на универзалном стругу • опише и објасни поступак чувања и одржавања алата и помоћних прибора • опише и објасни поступак за оштрења алата • опише и објасни мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Спољашња обрада равних површина • Спољашња уздужна обрада цилиндричних површина • Обрада спољашњег конуса закретањем држача алата • Обрада бушењем на универзалном стругу • Унутрашња уздужна обрада цилиндричних површина • Унутрашња обрада равних површина • Усецање и одсецање на универзалном стругу • Избор елемената режима обраде на основу препоручених вредности • Врсте помоћних процеса на универзалном стругу • Чување и одржавање алата и помоћних прибора

<p>Обрада призматичних обрадака на универзалној глодалици</p>	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје основне и помоћне процесе у обради на универзалној глодалици • одабере алат за обраду равних и косих површина на универзалној глодалици • одабере алат за обраду жљебова на универзалној глодалици • одабере алат за обраду рупа и отвора на универзалној глодалици • одабере начин базирања, стезања и позиционирања алата и обратка • одабере елементе режима обраде резањем на универзалној глодалици • опише и објасни поступак чувања и одржавања алата и помоћних прибора • опише и објасни поступак оштрења алата • опише и објасни мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Истосмерно и супротносмерно обимно глодање • Чеоно глодање • Обрада равних површина на призматичном обратку • Обрада косих површина на призматичном обратку • Обрада жљебова и канала на призматичном обратку • Обрада рупа и отвора на универзалној глодалици • Избор елемената режима обраде на основу препоручених вредности • Врсте помоћних процеса на универзалној глодалици • Чување и одржавање алата и помоћних прибора
<p>Обрада рупа и отвора на стубној бушилици</p>	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје основне и помоћне процесе у обради на стубној бушилици • одабере алат за обраду рупа на стубној бушилици • одабере алат за обраду отвора на стубној бушилици • одабере начин базирања, стезања и позиционирања алата и обратка • одабере елементе режима обраде резањем на стубној бушилици • опише и објасни поступак чувања и одржавања алата и помоћних прибора • опише и објасни поступак оштрења алата • опише и објасни мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Обрада рупа на стубној бушилици • Обрада отвора на стубној бушилици • Обрада проширивњем на стубној бушилици • Обрада развртањем на стубној бушилици • Избор елемената режима обраде на основу препоручених вредности • Врсте помоћних процеса на стубној бушилици • Чување и одржавање алата и помоћних прибора
<p>Обрада равних површина на брусици</p>	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје основне и помоћне процесе у обради на брусици за равно брушење • одабере алат за обраду равних површина на брусици за равно брушење • одабере начин базирања, стезања и позиционирања алата и обратка • одабере елементе режима обраде резањем на брусицима за равно брушење • опише и објасни поступак чувања и одржавања алата и помоћних прибора • опише и објасни поступак поравнавања тоцила • опише и објасни мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Избор гранулације тоцила • Обрада равних површина на брусици за равно брушење • Избор елемената режима обраде на основу препоручених вредности • Врсте помоћних процеса на брусицима • Утицај топлоте на тачност обраде и век трајања алата • Чување и одржавање алата и помоћних прибора

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз вежбе у специјализованој учионици. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Универзалне машине алатке (14 часова)
- Обрада цилиндричних и равних површина на универзалном стругу (20 часова)
- Обрада призматичних обрадака на универзалној глодалици (16 часова)
- Обрада рупа и отвора на стубној бушилици (10 часова)
- Обрада равних површина на брусилицама (10 часова)

У току реализације наставе ослонити се на предзнања ученика из техничког цртања, машинских материјала, механике, технологије ручне и машинске обраде. Наставник припрема потребне елементе за вежбу, демонстрира рад на радном месту, прати рад ученика на радном месту и указује на грешке при раду. Радне задатке везивати за конкретну машинску праксу.

Предлог тема самосталних вежби је следећи:

- Структура, принцип рада и врсте кретања код универзалних машина алатки
- Врсте грешака које се могу јавити приликом обраде. Методе постизања тачности квалитета обраде
- Избор меродавних режима резања при стругању
- Избор меродавних режима резања при глодању
- Избор меродавних режима резања при бушењу
- Избор меродавних режима резања при брушењу
- Геометрија алата и њихов утицај на квалитет обрађене површине и режим резања
- Припрема алата

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 процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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: ОДРЖАВАЊЕ ИНДУСТРИЈСКИХ МАШИНА

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:

- Стицање основних знања о одржавању индустријских машина
- Оспособљавање за самостално коришћење техничке документације
- Сагледавање важности и улоге радног места индустријског механичара у процесу производње
- Стицање основних знања о демонтажи и монтажи у процесу одржавања

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
Организација предузећа	<ul style="list-style-type: none"> • објасни опште принципе организације предузећа • наведе врсте организација предузећа • разликује различите структуре организације предузећа 	<ul style="list-style-type: none"> • Општи принципи организације предузећа • Врсте организације предузећа • Структура организације предузећа (макроструктура, микроструктура, инфраструктура)
Службе одржавања	<ul style="list-style-type: none"> • објасни положај одржавања у оквиру предузећа • наведе врсте одржавања у предузећу • опише организациону структуру службе одржавања • сагледа важност и улогу радног места индустријског механичара у процесу производње 	<ul style="list-style-type: none"> • Положај одржавања у оквиру предузећа • Врсте одржавања у предузећу • Организациона структура службе одржавања • Радно место индустријског механичара
Организација одржавања	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам животног циклуса система • објасни положај и значај одржавања у оквиру животног циклуса система • наведе трошкове животног циклуса система • објасни појам и значај организације одржавања • објасни начела одржавања • наведе принципе одржавања • наведе типове одржавања 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам животног циклуса система • Положај и значај одржавања у оквиру животног циклуса система • Трошкови животног циклуса • Циљ активности одржавања • Поступци и технологије одржавања • Начела одржавања • Принципи одржавања • Типови одржавања
Техничка документација	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте техничке документације • објасни намену различитих врста техничке документације 	<ul style="list-style-type: none"> • Радни налог • Упутство за рад

	<ul style="list-style-type: none"> • чита техничку документацију • користи операционе листе • попуњава обрасце за евиденцију стања и кварова машине • попуњава обрасце за потраживање резервних делова и средстава за одржавање • попуњава обрасце за задужење алата 	<ul style="list-style-type: none"> • Упутство за одржавање • Шема разлагања техничког средства • Операционе листе • Потраживање алата • Потраживање резервних делова и средстава за одржавање • Задужење алата • Повратница • Евиденција стања и кварова машине
Основе технологије монтаже	<ul style="list-style-type: none"> • објасни технологију ручне демонтаже и монтаже делова и подсклопова • наведе редослед технолошких захвата за ручну демонтажу и монтажу делова и подсклопова • наведе врсте алата за ручну демонтажу и монтажу делова и подсклопова • објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду у поступку демонтаже и монтаже 	<ul style="list-style-type: none"> • Технологија ручне демонтаже и монтаже • Редослед технолошких захвата за ручну монтажу и демонтажу • Алати за ручну монтажу и демонтажу • Коришћење предвиђених мера безбедности и здравља на раду

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:

- Организација предузећа (4 часа)
- Службе одржавања (8 часова)
- Организација одржавања (20 часова)
- Техничка документација (26 часова)
- Основе технологије монтаже (12 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из технологије ручне и машинске обраде. 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 процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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: ОДРЖАВАЊЕ ИНДУСТРИЈСКИХ МАШИНА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	31	62	0	0	93

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања о врстама и начинима одржавања индустријских машина
- Стицање знања о техникама праћења стања и учесталости кварова машина
- Испољавање позитивног става о важности одржавања индустријских машина, резервних делова и енергената
- Оспособљавање за праћење стања машина применом различитих техника
- Развијање свести о значају „Индустрије 4.0“ у одржавању

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

Разред: **Трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **93 часова**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандардни кварови на машинама	<ul style="list-style-type: none"> • наведе најчешће узроке кварова • објасни начине отклањања кварова • сагледа значај поузданости машинских елемената • сагледа значај поузданости техничких система при редној и паралелној вези елемената 	<ul style="list-style-type: none"> • Најчешћи узроци кварова • Отклањање кварова • Однос времена дијагностике и поправке квара • Појам и дефиниција поузданости машинских елемената • Појам дефиниција техничких система при редној и паралелној вези елемената
Превентивно одржавање машина	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значење и значај превентивног одржавања • наведе задатке превентивног одржавања • наведе врсте превентивног одржавања • објасни ремонтну сложеност и ремонтни циклус код планско-превентивног одржавања • попуњава карту машине код планско-превентивног одржавања 	<ul style="list-style-type: none"> • Значење и значај превентивног одржавања • Задаци превентивног одржавања • Врсте превентивног одржавања (планско-превентивно, одржавање према стању, предиктивно одржавање) • Планско-превентивно одржавање (Ремонтна сложеност, Ремонтни циклус, Карта машине)
Корективно одржавање машина	<ul style="list-style-type: none"> • објасни основна стања система у процесу одржавања • наведе поделу отказа • објасни појам потпуног отказа • објасни појам и поделу делимичног отказа • објасни појам неисправности • препозна слаба места на машинама 	<ul style="list-style-type: none"> • Основна стања система у процесу одржавања („у раду“ и „у отказу“) • Дефиниција и подела отказа (кварова) • Потпун отказ • Делимичан отказ (подела по настанку и према поступку у случају њихове појаве)

		<ul style="list-style-type: none"> Појам неисправности Слаба места на машинама
Технике праћења стања машина	<ul style="list-style-type: none"> наведе технике праћења стања под оптерећењем наведе технике праћења стања без оптерећења користи основну опрему за праћење стања код техника за општу примену 	<ul style="list-style-type: none"> Основе превентивног одржавања према стању Технике праћења стања под оптерећењем Технике праћења стања без оптерећења Технике праћења стања за општу примену (праћење стања помоћу температуре, праћење стања помоћу вибрација и буке, праћење стања помоћу мазива)
Резервни делови	<ul style="list-style-type: none"> објасни врсте резервних делова опише номенклатуру резервних делова објасни појам залиха објасни значај потребе за залихама резервних делова чита и тумачи АБЦ (Парето) дијаграм 	<ul style="list-style-type: none"> Стандардни и наменски резервни делови Номенклатура резервних делова Појам залиха резервних делова (АБЦ (Парето) дијаграм, минимална, максимална и сигнална залиха)
Енергенти	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам и улогу енергената наведе врсте енергената опише улогу појединих енергената у раду машине 	<ul style="list-style-type: none"> Појам енергената Врсте енергената (струја, вода, водена пара, ваздух, гасови, горива - природни гас, нафта, мазут, ТНГ)
Методе праћења учесталости кварова	<ul style="list-style-type: none"> опише карактеристике методе 8D опише карактеристике методе FMEA објасни везу између методе 8D и FMEA 	<ul style="list-style-type: none"> Метода 8D (Eight Disciplines Problem Solving) Метода FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) Повезивање методе 8D и FMEA у процесу праћења учесталости кварова
Примена савремених метода у одржавању (Индустрије 4.0)	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне карактеристике Индустрије 4.0 објасни значај и улогу предиктивног одржавања наведе методе прикупљања и обраде података илуструје примену „Индустрије 4.0“ у одржавању 	<ul style="list-style-type: none"> Основне карактеристике Индустрије 4.0 Основе предиктивног одржавања Методе прикупљања и обраде података о стању машине (време између отказа, време оправке) Савремене методе за предвиђање отказа Примери примене „Индустрије 4.0“ у одржавању
Мере безбедности и здравља на раду и заштита животне средине	<ul style="list-style-type: none"> препозна могуће изворе опасности при раду на машинама и при кретању у производном окружењу отклони могуће изворе опасности при раду на машинама спроведе мере безбедности и здравља на раду у процесу транспорта и ручне маникулације препозна значај и неопходност коришћења личних заштитних средстава користи и одржава лична заштитна средства пружа прву помоћ у случају повреде на раду поштује прописе о заштити животне средине 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и значај безбедности и здравља на раду Заштита при раду на машинама (буке, вибрација, штетних материја, електричне струје, светлости и механичких опасности) и заштита при кретању у производном окружењу Мере безбедности и здравља на раду у процесу транспорта и ручне маникулације Лична заштитна средства Прва помоћ приликом повреде на раду Заштита животне средине

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 (31 час) у специјализованој учионици, при чему се одељење не дели на групе и вежбе (62 часа) у специјализованој учионици, при чему се за остваривања програма одељење дели на групе до 15 ученика.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандардни кварови на машинама(6 часова)
- Превентивно одржавање машина (21 часова)
- Корективно одржавање машина (18 часова)
- Технике праћења стања машина (9 часова)
- Резервни делови (9 часова)
- Енергенти (6 часова)
- Методе праћења учесталости кварова (6 часова)
- Примена „Индустрије 4.0“ у одржавању (12 часова)
- Мере безбедности и здравља на раду и заштита животне средине (6 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из математике. 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.

Предлог тема самосталних вежби је следећи:

- Поузданост техничких система при редној и паралелној вези елемената
- Планско-превентивно одржавање (карта машине)
- Слаба места на машинама
- Технике праћења стања под оптерећењем
- Технике праћења стања без оптерећења
- Праћење стања помоћу температуре
- Праћење стања помоћу вибрација и буке
- Праћење стања помоћу мазива
- АБЦ (Парето) дијаграм
- Примери примене „Индустрије 4.0“ у одржавању

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 процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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: 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	0	0	210	60	0	270

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

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Примена мера безбедности и здравља на раду
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничкој документацији
- Развијање одговорности за извршавање постављених задатака
- Развијање одговорности за правилно чишћење машина алатки, алата и прибора
- Оспособљавање за оцртавање и обележавање, руковање прибором за стезање и придржавање
- Оспособљавање за сечење и одсецање, обликовање лимова и профила, турпијање
- Оспособљавање за спајање материјала, закивање, лемљење и заваривање

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: први

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1	Мерење и контролисање дужинских мера и углова	12
2	Оцртавање и обележавање, прибор за стезање и придржавање	24
3	Сечење и одсецање, ручно резање навоја и обликовање лимова и профила, турпијање	60
4	Спајање материјала, закивање, лемљење и заваривање	36
5	Руковање универзалним машинама алаткама	78
6	Производни рад (блок практичне наставе)	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
Мерење и контролисање дужинских мера и углова	<ul style="list-style-type: none"> • одреди и користи мерни и контролни прибор за мерење и контролисање радних предмета • примењује поступке мерења и контролисања дужинских мера и углова • уноси резултате мерења у мерну листу • примењује поступке чувања и одржавања мерила 	<ul style="list-style-type: none"> • Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера • Мерење, контролисање и толерисање углова • Мерне листе • Чување и одржавање мерила
Оцртавање и обележавање, прибор за стезање и придржавање	<ul style="list-style-type: none"> • користи прибор за оцртавања и обележавања • користи алат и прибор за стезање и придржавање • изведе поступке оцртавања и обележавања, • изведе оштрење алата за оцртавање и обележавање • изведе поступке стезања и придржавања обратка • решава постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • мери и контролише радни предмет • оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења алата и прибора • користи техничко-технолошку документацију • примењује мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Прибор за стезање и придржавање • Оцртавање и обележавање • Стезање и придржавање • Оштрење алата • Израда радних предмета • Мере безбедности и здравља на раду
Сечење и одсецање, ручно резање навоја и обликовање лимова и профила, турпијање	<ul style="list-style-type: none"> • изабере машину, алат и прибор за поступке сечења и одсецања • изводи поступке сечења и одсецања материјала • изводи оштрење резног алата за сечење и одсецање • користи алат и прибор за ручно резање навоја • изводи поступке ручног резања навоја • користи алат и прибор за турпијање • изведе поступке турпијања равних, облик, унутрашњих и спољашњих површина • изводи поступке исправљања материјала • изводи савијање у топлом и хладном стању различитих материјала • мери и контролише радни предмет • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • примењује мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Машине, алат и прибор за сечење и одсецање • Сечење ручном тестером • Сечење ручном електричном брусилицом и тестером • Сечење машинским тестерама • Одсецање секачима • Оштрење резног алата за одсецање • Ручно резање навоја • Исправљање материјала • Исправљање трака, лимова и шипкастих материјала • Савијање у хладном или топлом стању • Турпијање, врсте и подела турпија • Мере безбедности и здравља на раду
Спајање материјала, закивање, лемљење и заваривање	<ul style="list-style-type: none"> • изводи поступак спајања закивањем • изводи поступак спајања вијцима и наврткама • изводи РЕЛ заваривање • изводи МИГ-МАГ заваривање • изводи тврдо лемљење 	<ul style="list-style-type: none"> • Спајање материјала • Спајање делова закивцима • Спајање делова завртњевима и наврткама • Основе заваривања • Спајање радних предмета заваривањем –РЕЛ,МИГ,МАГ • Спајање делова тврдим лемљењем

	<ul style="list-style-type: none"> • решава постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • мери и контролише радни предмет • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • користи техничко-технолошку документацију • примењује мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Мере безбедности и здравља на раду
Руковање универзалним машинама алаткама	<ul style="list-style-type: none"> • поставља алат, прибор и обрадак на одговарајућу машину алатку • рукује одговарајућом машином алатком • изводи операције обраде на одговарајућој машини алатки са задатим елементима режима обраде • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • користи техничко-технолошку документацију • примењује мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Руковање стубном бушилицом • Руковање универзалним стругом • Руковање универзалном глодалицом • Руковање брусилицом за равно брушење • Одржавање и чишћење машина, алата и прибора • Мере безбедности и здравља на раду
Производни рад (блок практичне наставе)	<ul style="list-style-type: none"> • изведе поступке оцртавања и обележавања • изведе поступке стезања и придржавања обратка • изводи поступке сечења и одсецања материјала • изводи поступке ручног резања навоја • изведе поступке турпијања равних, облик, унутрашњих и спољашњих површина • изводи савијање у топлим и хладном стању различитих материјала • изводи различите поступке спајања материјала • изводи операције обраде на одговарајућој машини алатки са задатим елементима режима обраде • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • користи техничко-технолошку документацију • примењује мере безбедности и здравља на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Поступци ручне обраде материјала • Поступци руковања машинама алаткама • Одржавање и чишћење машина, алата и прибора • Мере безбедности и здравља на раду

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Модул 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, механике, машинских елемената, електротехнике и електронике, технологије машинске обраде.

Наставник припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију), демонстрира рад на радном месту, прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке у раду, оцењује самосталан практичан рад ученика.

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, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика. У процесу оцењивања наставе у блоку пожељно је користити дневник рада 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 потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

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.