

ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА

ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА

СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

1. **Назив квалификације:** Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина
2. **Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала
3. **Ниво квалификације:** IV
4. **Начин стицања квалификације:**
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.
5. **Трајање образовања:**
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.
6. **Начин провере:**
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.
7. **Заснованост квалификације:**
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања.
 - 7.1 **Опис рада**
Дужности - стручне компетенције:
 - Припрема и организација рада
 - Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину
 - Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини
 - Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Припрема и организација рада	- Планира и припрема технолошки поступак и техничкотехнолошку документацију - Припрема потребну опрему, уређаје и алате за израду радног дела на CNC машина (радно место) према радном налогу - Учествује у тиму и ефикасно комуницира са сарадницима - Примењује стандарде квалитета у свим фазама рада - Прати иновације у области и примењује их у пракси
Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину	- Израђује главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама (врши његову проверу симулацијом помоћу рачунара) - Генерише програм (G-код) за дату CNC машину - Уноси програм у управљачку јединицу CNC машине - Тестира програм, врши његову симулацију преко управљачке јединице и коригује га на CNC машини - Врши архивирање програма
Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини	- Подешава параметре CNC машине за рад према програму - Припрема и подешава магацин алата - Обрађује обрадак према програму - Проверава изглед и димензије обратка - Врши сталну/повремену контролу у току обраде - Врши корекцију параметара на основу утврђене неправилности - Контролише квалитет обратка - Попуњава радни налог
Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	- Примењује мере личне заштите - Обезбеђује своје радно окружење - Уклања отпадни материјал на прописан начин - Чисти радно место и опрему

7.1.1 Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- Загађеност ваздуха
- Бука која онемогућава нормалну комуникацију
- Вибрације
- Физички напор - стајање 8 сати

7.1.2 Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

- Ризик од механичких повреда
- Ризик од излагања узроцима стреса
- Ризик од опекотина

7.2 Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију Техничар за компјутерско управљање(CNC) машине је оспособљавање лица за програмирање CNC машине и обраду делова на CNC машинама. Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у каријери;
- благовремено реаговање на промене у радној средини;
- ефикасан рад у тиму;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу.

7.3 Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
Припрема и организује рад	- опише технолошки поступак за одређени радни задатак - описује начин избора и припреме одговарајућих машина, алата, прибора и материјала - планира операције, захвате, план стезања, карту алата - оптимизује параметре обраде и редослед захвата - наводи мере за сигуран рад у складу са прописима безбедности и здравља на раду и врши одабир заштитних средстава - опише значај вођења евиденције о утрошцима материјала, времена, дневној или периодичној производњи	- врши израду технолошког поступка за задати радни предмет - врши избор и припрему одговарајућих машина, алата, прибора и материјала - дефинише нулу комада - нацрта план стезања - израђује план резања - припрема радни налог - одабира оптималан алат према радном налогу - израчуна параметре обраде - предузима мере за сигуран рад у складу са прописима ХТЗ и врши одабир заштитних средстава - води евиденције о утрошцима материјала, времена, дневној или периодичној производњи	- савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; - испољи креативност и иновативност у раду; - ефикасно планира и организује време; - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у области машинске обраде; - испољи позитиван однос према функционалности и техничкој

			исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла; - решава проблеме у раду; - буде спреман на даље учење и усавршавање; - испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима; - буде прилагодљив на промене у раду; - испољи аналитичност при обављању посла;
Израда програма за компјутерски управљању (CNC) машину	- опише потребан стезни и резни алат и прибор за програм у складу са технолошким процесом обраде - опише главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама - дефинише програм (G-код) за дату CNC машину - објасни технолошке поступке обраде на CNC машинама - опише рад са управљачком јединицом CNC машине - опише тестирање програма - опише симулцију програма преко управљачке јединице - објасни значај архивирања програма и техничко-технолошку документацију	- користи потребан стезни и резни алат и прибор за програм у складу са технолошким процесом обраде - припрема главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама - изради технолошке поступке обраде на CNC машинама кроз програм - врши проверу симулацијом помоћу рачунара - пише програм (G-код) за дату CNC машину - уносе програм у управљачку јединицу CNC машине - изабере режиме рада са управљачком јединицом - тестира програм, врши његову симулцију преко управљачке јединице и коригује га на CNC машини - врши архивирање програма и техничко-технолошку документацију	-
Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини	- опише подешавање параметара CNC машине за рад према програму - објасни припрему и подешавање магацина алата	- постави параметре CNC машине за рад према програму - припреми и подеси магацин алата - изведе израдак према програму	-

	- опише обраду обратка према програму - опише проверу изгледа и димензије обратка - објасни значај сталне/повремене контроле у току обраде - објасни разлоге за корекцију параметара на основу утврђене неправилности - објасни контролу квалитета обратка - опише попуњавање радног налога	- проверава изглед и димензије обратка - изведе сталну/повремену контролу у току обраде - изведе корекцију параметара на основу утврђене неправилности - изведе контролу квалитета обратка - попуњава радни налог	
Предузима мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	- описује поступак коришћења и одржавања заштитних средстава и опреме у раду - описује прописе из области безбедности и здравља на раду - указује на потенцијалне узроке повреда због неодговарајуће употребе машина и алата - идентификује штетни материјал и опрему тако да штити околину - наводи прописе из области безбедности и здравља на раду.	- користи и одржава заштитна средства и опрему у раду - примењује прописе из области безбедности и здравља на раду - одлаже штетни материјал на предвиђено место, тако да штити околину - примењује прописе из области заштите околине и радне средине.	

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
Образовни профил: ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА

	I РАЗРЕД								II РАЗРЕД								III РАЗРЕД								IV РАЗРЕД								УКУПНО				
	недељно				годишње				недељно				годишње				недељно				годишње				недељно				годишње				годишње				
	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ				
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	4	6	4		140	210	140	60	2	11	4		70	385	140	60	2	17	0		70	595	0	60	2	15	0		62	465	0	90	342	1655	280	270	2547
1. Екологија и заштита животне средине	2				70																										70				70		
2. Техничко цртање		4				140																											140			140	
3. Машински материјали	2				70																										70				70		
4. Мерење и контрола квалитета		2				70		30																									70		30	100	
5. Механика									2				70				2				70												140			140	
6. Машински елементи										2			70																				70			70	
7. Електротехника и електроника										2			70																				70			70	
8. Компјутерска графика											3		105																				105			105	
9. Технологија машинске обраде											2		70																				70			70	
10. Технолошки поступци са контролом											2		70																				70			70	
11. Хидраулика и пнеуматика																		2			70												70			70	
12. Моделирање машинских елемената и конструкција																			3		105												105			105	
13. Технологија за компјутерски управљане машине																			4		140		30										140		30	170	
14. Програмирање за компјутерски управљане машине																			2		70					7			217				287			287	
15. Аутоматизација производње и флексибилни производни системи																								2				62				62				62	
16. Пројектовање технолошких система																		6			210		30		6			186		90			396		120	516	
17. Практична настава			4			140	30				4		140	60																				280	90	370	
18. Предузетништво																									2			62					62			62	
Б: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ	4	6	4														2			70				2			62					132			132		
2. Изборни програм образовног профила**																	2			70				2			62					132			132		
Укупно A2+Б					140	210	140	60	2	11	4		70	385	140	60	2	17	0		70	595	0	60	2	15	0		62	465	0	90	342	1655	280	270	2547
																	4			140				4				124				474			2679		
Укупно A2+Б	14				550				17				655				19 (21 ^{**})				725 (795 ^{**})				17 (19 ^{**})				617 (679 ^{**})				2547 (2679 ^{**})				

Напомена: ** Ученик бира програм са листе општеобразовних или стручних изборних програма

Т-теорија, В-вежбе, ПН-практична настава, Б – настава у блоку вежбе/практична настава,

Напомена: Бројеви у табели су укупни недељни број часова (A1+A2+B)

A2: Листа изборних програма

	Стручни изборни програми	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
1.	Обрада метала у пластичном стању*			2	2
2.	Репаратура машинских делова*			2	2
3.	Мехатроника*			2	2
4.	Управљање системом квалитета *			2	2

Напомена: * Ученик изборни програм бира једном трећем или четвртом разреду

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД	УКУПНО
Час одељенског старешине	70	70	70	62	272
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада**

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО – ВАСПИТНОГ РАДА	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Факултативни предмети/програми*	1-2 часа недељно			
Слободне активности ученика (хор, оркестар, секције, техничке, хуманитарне, спортско-рекреативне и друге ваннаставне активности)	30-60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15-30 часова годишње			
Културно-уметничке активности школе	2 радна дана			

*Поред обавезних предмета и изборних програма школа може да организује, у складу са одређењима ученика, факултативну наставу из предмета/програма који су утврђени плановима наставе и учења других образовних профила истог или другог подручја рада, као и плановима наставе и учења за гимназије, а који су утврђени школским програмом.

**Факултативни облици васпитно-образовног рада обавезни су за ученике који се за њих одреде.

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	35	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, практична настава)	2	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

Подела одељења у групе

Разред	Предмет	Годишњи фонд часова			Број ученика у групи до	**Потребно ангажовање помоћног наставника
		В	ПН	Б		
I	Техничко цртање	140			15	не
	Мерење и контрола квалитета	70		30	10	да
	Практична настава		140	30	10	да
II	Машински елементи	70			10	да
	Електротехника и електроника	70			10	да
	Компјутерска графика	105			10	не
	Технологија машинске обраде	70			10	не
	Технолошки поступци са контролом	70			10	да
	Практична настава		140	60	10	да
III	Хидраулика и пнеуматика	70			10	да
	Моделирање машинских елемената и конструкција	105			10	да
	Технологија за компјутерски управљане машине	140		30	10	да
	Програмирање за компјутерски управљане машине	70			10	не
	Пројектовање технолошких система	210		30	10	да
IV	Програмирање за компјутерски управљане машине	217			10	не
	Пројектовање технолошких система	186		90	10	да
	Предузетништво	62			15	не

****Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку, вежби у блоку реализује предметни наставник, а помоћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе/вежбе у блоку. Под непосредним руководством наставника демонстрира радни задатак, пружа помоћ при раду са ученицима на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе/вежби у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе) за обављање одређених послова и радних задатака.**

Планира и требају потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.

Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку дефинисано је у делу „ ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА “.

ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	70	0	0	0	70

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМ

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Основни појмови екологије	- Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије - Схватање структуре екосистема/биосфере и процеса који се у њима одвијају - Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи	- дефинише предмет истраживања и значај екологије - објасни структуру екосистема - објасни процесе који се одигравају у екосистему - анализира међусобне односе организама у ланцима исхране - објасни структуру биосфере - анализира биогеохемијске циклусе у биосфери - утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи	- Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије - Структура екосистема - Процеси који се одигравају у екосистему - Биодиверзитет - Биосфера као јединствени еколошки систем Земље	- На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима планом и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (70 часова) Број часова по темама - Основни појмови екологије (7 часова) - Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) (8 часова) - Загађење и токсикологија (8 часова) - Загађивање и заштита ваздуха (13 часова) - Загађивање и заштита вода као животног ресурса (8 часова)
Човеков однос према животној средини (антропогени фактор)	Проширивање знања о односу човека према животној средини	- објасни појмове животна средина и антропогени фактор - објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину	- Животна средина и еколошки фактори - Класификација еколошких фактора - Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално - Промене у животној средини под	

			утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција.	- Загађивање и заштита земљишта (8 часова) - Радиоактивно загађивање и заштита (5 часова) - Загађивање и заштита хране (5 часова) - Право и законска регулатива за заштиту животне средине (4 часа) Мониторинг систем и заштита природе (4 часа) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се не дели на групе. <u>Место реализације наставе</u> - Теоријска настава се реализује у учионици <u>Оцењивање</u> Зредновање остварености исхода вршити кроз: - Усмене провере знања - Писана провера Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
Загађење и токсикологија	Упознавање са појмовима загађење и токсикологија	- објасни појмове загађење и заштита животне средине - објасни појмове токсин и токсикологија, - класификује токсиканте и токсичне ефекте, - објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина - објасни значај управљања ризицима	- Извори и врсте загађивања животне средине - Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата - Токсични ефекти - врсте и начини тровања, мутагено, канцерогено и тератогено дејство - Здравствене последице (нервни, имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације - Ризици - управљање, хемијски удеси (акциденти)	
Загађивање и заштита ваздуха	Упознавање са загађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања	- наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху - објасни настанак и последице озонских рупа, киселих киша и ефекте стаклене баште - објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива - објасни проблем глобалног загађивања - објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље - објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања	- Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти - Последица загађења: ефекат стаклене баште, киселе кише, озонске рупе - Утицај времена и климе на аерозагађење - Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха - Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел - Ефекти загађења на живи свет и здравље људи - Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија - Загађеност ваздуха у локалној средини	
Загађивање и заштита вода као животног ресурса	Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама	наведе изворе загађивања воде и класификује категорије вода по квалитету	- Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде - Начини загађивања: хемијско,	

	заштите вода од загађивања	• разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора	биолошко, физичко • Загађивање воде путем загађеног ваздуха • Начини и методе пречишћавања отпадних вода • Контрола квалитета воде у локалној средини • Мере заштите вода од загађивања	
Загађивање и заштита земљишта	• Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања	• објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања	• Квалитет земљишта и критеријуми квалитета • Начини загађивања земљишта • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери	
Радиоактивно загађивање и заштита	• Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације	• дефинише појам радијације, • наведе врсте и изворе радијације (природне и вештачке) • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини	• Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност • Последице радиоактивног загађивања по живе системе • Нуклеарни отпад - појам и класификација, глобални проблем депоновања • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења	
Загађивање и заштита хране	• Упознавање са изворима загађивања хране и мерама заштите хране од загађивања	• разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране, • објасни здравствене ефекте загађене хране • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве	• Начини загађивања хране • Ефекти загађене хране на организам, биоакмулација • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране	

		исхране		
Право и законска регулатива за заштиту животне средине	Упознавање са принципима политике и права за заштиту животне средине	објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине	- Право на здраву животну средину - Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија - Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол - Закон о заштити природе	
Мониторинг систем и заштита природе	Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине	- дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга - наведе облике заштите природе и природних добара - наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу	- Мониторинг, значај и врсте - Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати	

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I		140	0	0	140

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

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

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Стандарди и технички цртеж	- Оспособљавање за руковање прибором за техничко цртање - Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања	- 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	- Материјал и прибор за рад - Стандардизација и стандарди - Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа - Размера - Типови и дебљине линија - Заглавља и саставнице	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. <u>Реализација наставе</u> - вежбе (140 часова) <u>Број часова по темама</u> - Стандарди и технички цртеж (12 часова) - Геометријско цртање (18 часова) - Правила техничког цртања (110 часова)

Геометријско цртање	• Стицање знања о основним геометријским конструкцијама у равни	• изведе основне геометријске конструкције у равни • конструише паралелне и нормалне праве • конструише симетрале дужи и углова • спаја геометријске елементе луком задатог полупречника	• Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и угла • Криве линије стандардних типова и дебљина • Спајање кривих и правих линија • Конструкција правилних многоуглова	Место реализације наставе • Вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације: • Вежби
Правила техничког цртања	• Оспособљавање ученика да самостално израђује и чита једноставне техничке цртеже • Упознавање са методама представљања тродимензионалних предмета на цртежу	• препозна и разликује врсте пројекција • нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну раван • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни • 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 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	• 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 • 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	Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања, писмене задатке; • усмено излагање; • тестове практичних вештина • графичке радове Препоруке за реализацију наставе • Вежбати задатке који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима • Користити савремена наставна средства и наставне методе Графички радови • 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

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- | | | | |
|------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| – Машински елементи | – Технологија машинске обраде | – Моделирање машинских елемената и конструкција | – Практична настава |
| – Компјутерска графика | – Технолошки поступци са контролом | | – Пројектовање технолошких система |

МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
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

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Својства машинских материјала	• Стицање знања о физичким, механичким, технолошким и хемијским својствима машинских материјала • Стицање знања о механичким карактеристикама материјала	• наведе значај и поделу машинских материјала • опише хемијска својства материјала • објасни физичка и механичка својства материјала • разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала • очита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жиљавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина • препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала • испита својства материјала у лабораторији • наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде • препозна појаву и штетност корозије код металних производа • разликује начине заштите од корозије	• 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	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе • Теоријска настава (70 часова) Број часова по темама • 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) Место реализације наставе • Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици или одговарајућем кабинету Подела одељења на групе

Структура метала и легура	• Стицање основних знања о кристалној грађи материјала, кристализацији и мешању елемената при образовању легура	• 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	• Аморфни и кристални материјали • Кристална грађа материјала • Процес кристализације • Кристали легура	Одељење се не дели на групе Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања; • усмено излагање; • тестове практичних вештина Препоруке за реализацију наставе • Методе испитивања својства материјала извести практично у лабораторији • Врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, као и неметале објашњавати уз помоћ узорака • Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси
Техничко гвожђе	• Стицање знања о врстама техничког гвожђа, начинима означавања по SRPS • Оспособљавање за избор техничког гвожђа у пракси	• наведе основна својства хемијски чистог Fe и опише појаве при загревању и хлађењу • наведе стручне терминологије у вези Fe • наведе основне својства сировог гвожђа • наведе основна својства ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет • опише поступак добијања сивог лива • објасни својства и могућности примене сивог лива • препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси	• Хемијски чисто Fe • Сирово гвожђе • Ливено гвожђе	
Челик	• Упознавање са врстама челика и начином означавања челика по SRPS • Оспособљавање за избор челика у пракси	• наведе основна својства челика • објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика • наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика • идентификује ознаке челика по SRPS • наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике • опише намену најчешће коришћених врста челика • примени одговарајуће врсте челика у пракси	• Челик, својства и врсте • Означавање челика по SRPS(ISO,DIN,GOST..) • Конструкциони челици • Алатни челици • Тврде легуре	
Термичка и термохемијска обрада метала	• Стицање знања о начинима термичке и термохемијске обраде и њиховом утицају на промену механичких својстава материјала	• објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава • препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења • наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде • објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде • препозна поступке термохемијске обраде • наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде	• Појам, задатак и режими термичке обраде • Жарење • Каљење • Нормализација, отпуштање и побољшавање • Термохемијска обрада	

Обојени метали и неметали	• Стицање знања о легурама лаким и тешким обојених метала и њиховој примени у пракси • Упознавање са основним врстама неметалних материјала у машинској индустрији	• опише разлику између лаким и тешким обојених метала • препозна означавање легуре обојених метала • наведе својства и примену основних легура бакра, алуминијума и магнезијума • препозна основне легуре према боји и специфичној густини • познаје основне врсте пластичних маса • препозна основне врсте мазива које се користе у машинству	• 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	
------------------------------	---	---	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Техничко цртање
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолшки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерско управљање машине
- Програмирање за компјутерски управљање машине
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА

3. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
I		70		30	100

4. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања о улози и значају техничке контроле
- Стицање знања о методама и техникама у остваривању квалитета производа
- Развијање способности за примену знања о мерењу у пракси
- Развијање осећаја за тачност израде радних предмета према техничкој документацији
- Развијање одговорности за извршавање постављених задатака
- Оспособљавање за мерење и контролисање радних предметима

5. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Основи индустријске метрологије	12
2.	Мерила и мерни инструменти за мерење дужине	24
3.	Мерење углова у равни и нагиба	10
4.	Обележја квалитета производа и параметри који га одређују	14
5.	Организација контроле квалитета	8
6.	Лабораторијске вежбе – Б	20
7.	Графички радови – Б	10

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: **Основи индустријске метрологије**

Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима и поделом метрологије: општа, индустријска и законска (легална) метрологија, међународна метролошка активност. - Упознаје основне и изведене јединице (SI) система. - Упознаје мерне инструменте и мерне методе - Упознаје се са правилима и обавезама на радном месту - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје појмове и поделу метрологије: -општа, -индустријска -законска (легална) метрологија, -међународна метролошка активност. - познаје основне и изведене јединице (SI) система - наведе мерне инструменте и мерне методе - класификује еталоне јединице дужине и угла у равни - очита вредности величине на мерним инструментима - наведе поделу грешака при мерењу (систематске, случајне и грубе грешке) - обради резултате мерења.	- Општи појмови и подела метрологије: општа, индустријска и законска (легална) метрологија, међународна метролошка активност - Основне и изведене јединице (SI) система - Мерни инструменти и мерне методе - Подела мерних метода и инструмената за мерење - Класификација еталона јединице дужине и угла у равни - Надлежност у утврђивању исправности мерила. - Метролошке карактеристике мерних инструмената. - Начин очитавња вредности величине на мерним инструментима - Аналогни и дигитални мерни системи - Грешке и узроци појаве грешака при мерењу - Подела грешака (систематске, случајне и грубе грешке) - Границе поверења мерења. - Обрада резултата мерења. - Прописи и мере о заштити на раду - Значај заштите животне средине - Поступци сакупљања и одлагања штетних материја	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Мерила и мерни инструменти за мерење дужине, положаја и облика и храпавости**
Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета према захтевима ручне и машинске обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- изврши мерење и контролисање: дужинских мера, положаја и облика и храпавости - рукује мерним алатима, прибором и предметом рада - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора - наведе мерења и контроле облика и положаја површина предмета обраде - изврши мерење и контролу параметара зупчаника, навоја - испита геометријске параметре координатних мерних машина - примењује мере заштите на раду - да чување и одржава мерила	- Подела мерила дужине према конструкционим карактеристикама и намени: планпаралелна гранична мерила дужине, толеранцијска мерила - Поступак мерења и контролисања дужинских мера - Вишеструка мерила дужине (мерила са цртама, мерила са нонијусом, микрометри и компаратори). Конструкционе и метролошке карактеристике ових мерила и њихова примена за различите облике и положаје мерења - Метролошке карактеристике и примена мерних машина, мерење и контрола параметара навоја - Мерење и контрола параметара зупчаника - Методе мерења и контроле облика и положаја површина предмета обраде - Мерење и контрола храпавости и равноправности површина - Методе мерења храпавости и уравнионости, површина - Испитивање геометријских параметара координатних мерних машина.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (24 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Мерење углова у равни и нагиба**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање угла радних предмета према захтевима ручне и машинске обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- користи једнострука мерила угла (гранична и толеранцијска мерила угла) - изврши мерење и контролисање углова - рукује мерним алатима, прибором и предметом рада - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - мери угао помоћу либеле, кратке либеле, универзалне, оквирне либеле са микрометарским вијком, коинцидентне и угаоне либеле, - наведе метролошке карактеристике и могућности примене либела - наведе методе непосредног и посредног мерења угла у равни и нагиба - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора - примењује мере заштите на раду	- Једнострука мерила угла (гранична и толеранцијска мерила угла). - Вишеструка мерила угла (механички и оптички угломери) - Тригонометријске методе мерења угла у равни (синусни и тангентни лењери) - Либеле - мерење угла помоћу либеле, кратке либеле, универзалне, оквирне либеле са микрометарским вијком, коинцидентне и угаоне либеле, метролошке карактеристике и примена либела - Мерење угла помоћу спектрометра са колиматором, принцип рада, метролошке карактеристике и примена. - Методе непосредног и посредног мерења угла у равни и нагиба - Прављење извештаја мерних листа контроле - Чување и одржавање мерила	На почетку модула ученике упознати се циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе дневник рада

Назив модула: **Обележја квалитета производа и параметри који га одређују**

Трајање модула: **14 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са основним обележјима квалитета производа и параметрима који га одређују	- дефинише квалитет производа и утицајне величине на његову вредност у процесу стварања производа - разликује мерна средства на остварени квалитет конструкције, израде производа - објасни трошкове квалитета и њихову структуру (неопходни и непотребни трошкови квалитета) - дефинише квалитет производа (стандарди, технолошки поступци, технички услови и други утицајни чиниоци на квалитет)	- Дефиниција квалитета производа и утицајне величине на његову вредност у процесу стварања производа - Економски допринос квалитета. - Утицај квалитета мерних средстава на остварени квалитет производа - Квалитет конструкције и квалитет израде - Трошкови квалитета и њихова структура (неопходни и непотребни трошкови квалитета). - Документација којом се дефинише квалитет производа (стандарди, технолошки поступци, технички услови и други утицајни чиниоци на квалитет)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (14 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролisaња дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Организација контроле квалитета

Трајање модула:

8 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика да самостално организује и изведе контролу готовог производа	- изврши организацију контроле квалитета у различитим производним процесима - објасни стопроцентну, статистичку контролу квалитета - изврши избор система контроле квалитета - познаје значај службе квалитета и њену повезаност са осталим функцијама - наведе задатке службе контроле квалитета	- Облици организације контроле квалитета у различитим производним процесима - Стопроцентна и статистичка контрола квалитета - Статистичка контрола производног процеса - Преузимна статистичка контрола и карактеристичне криве са плановима пријема - Избор система контроле квалитета - Задаци и значај службе квалитета и њена повезаност са осталим функцијама - Организациони облици контроле квалитета у предузећима - Задаци службе контроле квалитета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: Лабораторијске бежбе – Б

Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално мерење дужине, положаја и облика и храпавости - Оспособљавање ученика за самостално мерење углова у равни и нагиба	- изведе контролу отвора и осовина применом толеранцијских - граничних мерила - утврди квалитет производа и утицајне величине на његову вредност у процесу стварања производа - изведе мерење предмета различитих облика и положаја помичним мерилима различитих типова, мерних опсега и различитих класа тачности - изведе мерење различитих облика микрометрима за спољна и унутрашња мерења - изведе мерење паралелности и равности површина компараторима различитог типа - дефинише услова за примену статистичке контроле квалитета производа	- Контрола класе тачности вишеструких мерила дужине помоћу планпаралелних граничних мерила. Контрола отвора и осовина применом толеранцијских - граничних мерила. - Мерење предмета различитих облика и положаја помичним мерилима различитих типова, мерних опсега и различитих класа тачности. - Мерење различитих облика микрометрима за спољна и унутрашња мерења. - Мерење паралелности и равности површина компараторима различитог типа. Извршити контролу тачности компаратора у различитим подручјима мереног опсега применом одговарајућих либела, тригонометријских метода и оптичких угломера. - Дефинисање услова за примену статистичке контроле квалитета производа.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (20 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе – Б Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Графички радови– Б
10 часова

Трајање модула:

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика да самостално изабере мерна средства и поставити метролошки поступак за одређени предмет обраде - Оспособљавање ученика да графички изразе област расипања резултата мерења	- изведе избор мерних средстава и поставити метролошки поступак за одређени предмет обраде - графички изрази област расипања резултата мерења и - изврши обраду резултата мерења - утврди релативне и апсолутне грешке мерења - изведе поступка комплексног мерења датог узорка, мерилима дужине и угла у равн различите намене, мерних опсега и класа тачности - провери границе поверења мерења са обрадом резултата мерења - графички изрази расподелу мерних вредности карактеристика узорка - изведе статистичке контроле квалитета.	- Извршити избор мерних средстава и поставити метролошки поступак за одређени предмет обраде - Графички изразити област расипања резултата мерења и извршити обраду тих резултата са утврђивањем релативне и апсолутне грешке мерења - Извршити постављање поступка комплексног мерења датог узорка, мерилима дужине и угла у равни различите намене, мерних опсега и класа тачности. Након извршених мерења извршити проверу границе поверења мерења са обрадом резултата мерења и графички представити расподелу мерних вредности карактеристика узорка - За одређену серију производа дефинисати услове и описати поступак примене статистичке контроле квалитета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе - Б Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

МЕХАНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
II	70				70
III	70				70

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање знања за решавање проблема равнотеже статички оптерећених тела
- Стицање знања за решавање проблема трења у машинској техници
- Стицање знања о врстама и узроцима кретања материјалне тачке и тела
- Стицање знања о општим законима динамике материјалне тачке и крутог тела
- Развијање способности за примену знања код сродних дисциплина и у пракси

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **други**

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Статика	70

Разред: **трећи**

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Кинематика	35
2.	Динамика	35

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: **Статика**
Трајање модула: **(70) часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Стицање о знања о методама и поступцима решавања проблема у статистици - Усвајања знања о аксиомима статике, системима сила у равни, условима равнотеже, тежишту и пуним раванским носачима - Стицање знања о графичком начину решавања задатака статике - Стицање знања о аналитичком начину решавања задатака - Развијање логичког мишљења и расуђивања - Развијање самосталности за решавање свих техничких проблема	- идентификује силу као последицу деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела - наведе аксиоме статике - прикаже системе сила у равни и сведе на простији облик, графичким и аналитичким путем - опише равнотежу тела под деловањем сила - реши простије проблеме равнотеже графичким и аналитичким путем - дефинише момент силе и спрега сила као меру обртног кретања тела - реши простије проблеме у вези момента силе и спрега сила - одреди положај тежишта за једноставније површине и линије - одреди реакције веза раванских носача - разликује врсте трења - наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења из машинске технике	- Основни појмови статике - Систем сучељних сила у равни - Апсолутно круто тело, сила, еквивалентни систем сила, уравнотежени систем сила - Аксиоме статике - Везе и реакције веза - Разлагање силе - Момент силе за тачку - Варијонова теорема - 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 - Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела - Равански носачи - Ослоњци и лежишта простих носача - Врсте носача и оптерећења - Одређивање реакција веза пуних раванских носача - Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустом - Трење - Врсте трења. Кулонов закон	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска настава (70 часова) Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) Препоруке за реализацију наставе - Приликом решавања проблема користити графичку методу, а аналитичку уводити постепено уз помоћ наставника - Радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака - Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем - Користи уз одговарајућа учила дидактичке плакате и оригинални прибор и мерна средства (динамометар, моментни кључ итд) - Примењивати групни рад ученика и рад у паровима - Проблеме везивати за конкретну праксу, нарочито машинску

		- Трење клизања и трење котрљања	• Инсистирати на систематичности у раду, уз поседовање прибора за рад Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • тестове знања • домаће задатке • усмено излагање • активност на часу
--	--	---	---

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: **трећи**
Назив модула: **Кинематика**

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Кинематика	35
2.	Динамика	35

Трајање модула: **35 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
• Стицање знања о врстама и законитостима кретања тачке • Стицање знања о врстама и законитостима кретања тела • Оспособљавање за примену стечених знања у машинској пракси	• Разликује врсте кретања материјалне тачке • Разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике • одреди кинематичке величине (брзину, убрзање) за простије случајеве кретања тачке и тела • објасни смисао кинематских величина и њихових мерних јединица • разликује апсолутно и релативно кретање • објасни појам степена слободе кретања • анализира на појединим једноставнијим механизмима значај и улогу кинематике у машинској пракси	• Основни појмови и описивање кретање тела • Праволинијско кретање тачке • Криволинијско кретање • Кружно кретање тачке • Хармонијско осцилаторно кретање • Транслаторно кретање • Обртање тела око непокретне осе • Равно кретање • Сложено кретање • Механизми	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • Теоријска настава (35 часова) Методе рада: • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена Место реализације наставе • Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) Препоруке за реализацију наставе • Ради лакшег усвајања представа о угаоној брзини и убрзању потребно је на одговарајућим училима демонстрирати угао ротације и угаону брзину • Кроз примере применити стечена знања на преносницима (каишни преносници, зупчасти преносник....) Оцењивање

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: • тестове знања • домаће задатке • усмено излагање • активност на часу
--	--	--	---

Назив модула: **Динамика**

Трајање модула: **35 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Овладавање основним знањима који имају примену у машинској техници - Стицање знања о општим законима динамике материјалне тачке и динамике крутог тела - Оспособљавање за примену стечених знања у машинској пракси	- идентификује силу као узрок промене стања кретања тела - наведе основне законе динамике - израчуна величину силе из познатих (простијих) закона кретања - разликује механичку енергију и рад - објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије - израчуна карактеристичне величине при кретању крутог тела: - транслаторно - обртно - равномерно	- Основни појмови и описивање кретања материјалне тачке - Основни закони динамике - Динамика праволинијског кретања материјалне тачке - Слободан пад - Хитац наниже и навише - Криволинијско кретање - Хоризонтални и коси хитац - Закон о промени и закон о одржању количине кретања - Закон о промени и закон о одржању момента количине кретања - Рад силе. Снага - Потенцијална и кинетичка енергија - Закон о промени кинетичке енергије - Опште теореме динамике материјалне тачке - Кретање тачке по глаткој и храпавој равни - Математичко клатно - Основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела - Основна једначина динамике кретања крутог тела око непомишне осе - Основна једначина динамике равног кретања крутог тела	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска настава (35 часова) Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици, специјализованој учионици (кабинет) Препоруке за реализацију наставе - Кроз овај модул ученици ће проширити знања из наставног предмета Физике стечена у основној школи како би стекли јаснију представу о узроцима динамичког кретања - Извршити повезивање и синтезу садржаја претходно упознатих модула Статика и Кинематика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - тестове знања - домаће задатке - усмено излагање - активност на часу

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

- Физика
- Математика
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ

6. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II	70	0	0	0	70

7. 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 практичној настави;
- Развија смисао за тачност и прецизност и одговоран однос према раду.

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Разред: други

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Стандардизација и толеранције	- Оспособљавање да препозна толеранције дужинских мера, облика и положаја и толеранције храпавости на техничкој документацији - Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела - Оспособљавање да разуме основне појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон;	- 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 налегања - мери и контролише димензије, облик, положај машинских делова - објасни ознаку налегања - објасни појмове, напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон	- Стандарди и стандардизација машинских елемената - Толеранције и налегања - Мерење и контрола дужинских мера, - гранична мерила - толеранцијска мерила - Номинални напони и концентрација напона	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следећи облик наставе: - Вежбе (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежби (70 часова) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Тестове знања - Проверу вештина (употреба стандарда, употребу мерног и контролног прибора,.....) - Усмено излагање - Самосталне вежбе (теоријске и практичне) - Активност на часу Место реализације наставе - Вежбе у специјализованој учионици или радионици за практичну наставу Број часова по темама - Стандардизација и толеранције (15) - Раздвојиви и нераздвојиви спојеви (30) - Елементи обртног кретања (15) - Преносници снаге (10) Препоруке за реализацију наставе - Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси - Користи стручну литературу
Раздвојиви и нераздвојиви спојеви	- Оспособљавање да познаје основне врсте раздвојивих и нераздвојивих спојева који су основа за већину металних и заварених конструкција - Познаје основе прорачуна и димензионисања раздвојивих и нераздвојивих спојева - Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела - Оспособљавање да познаје начин постављања, одржавања, спајања и заптивања цеви - Познаје врсте елемената за регулисање протока (вентили, засуни, славине...)	- објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и развојивим везама - разликује врсте навоја - објасни ознаку навоја - формира завртањску везу, подешену и неподешену - 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 - изведе основе прорачуна завртањских веза - препозна различите врсте заковица - објасни формирање закованог споја различитим поступцима; - изведе основе прорачуна закованих спојева - препозна различите врсте заварених спојева - изведе основе прорачуна заварених	- Нераздвојиве везе - заковани спојеви, - заварени спојеви - Раздвојиве везе -врсте, подела и осигурање навојних спојева - пресовани спојеви - Цеви, цевне арматуре и заптивни спојеви - Опруге	

	• Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени опруга	• 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		• Користи стандарде • Припрема потребне машинске делове и елементе за самосталне вежбе • Прати рад ученика на самосталним вежбама • Користи савремена наставна средства и наставне методе Самосталне вежбе
Елементи обртног кретања	• Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени осовина и вратила; • Идентификује спојеве помоћу клина; • Оспособљавање да препозна врсте лежаја на техничкој документацији; • Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела • Стицање знања о особинама, врсти, подели и намени спојница	• 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)	• Осовине и вратила • Клинови • Клизни и котрљајни лежаји • Спојнице	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,...) 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.
Преносници снаге	• Стицање знања о особинама, врстама, примени и намени свих врста преносника снаге • Користе стандардне и препоручене вредности и величине из табела	• 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)	• Зупчасти парови • Ремени и ланчани парови	

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

- Техничко цртање
- Технологија машинске обраде
- Мерење и контрола квалитета

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА

8. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II		70	0	0	70

9. 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

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Разред други

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Електростатика	Стицање основних знања о електростатици	- објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон - објасни појам електростатичког поља - дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон - објасни разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу - објасни капацитет кондензатора	- 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.	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз облик наставе: Вежбе (70 часова) Место реализације наставе - Вежбе у специјализованој учионици Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: вежби Број часова по темама - Електростатика (2) - Једносмерне струје (8) - Електромагнетизам (4) - Наизменичне струје (8) - Електроника (14) - Електричне машине и уређаји (4)
Једносмерне струје	Стицање основних знања о једносмерној струји	- објасни појам једносмерне струје - дефинише јачину, смер електричне струје - дефинише електричну отпорност - објасни Омов закон - разликује елементе електричног кола - објасни први и други Кирхофов закон - објасни Џулов закон - објасни појам електричне снаге - објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила	- Појам једносмерне струје - Јачина електричне струје - Појам електричног кола - Елементи електричног кола - Електрична отпорност. Отпорност проводника. - Омов закон. - Први Кирхофов закон - Други Кирхофов закон - Џулов закон. Електрична снага - Електрични генератор	

Електромагнетизам	• Стицање основних знања о електромагнетизму	• разликује магнетно поље имагнетну индукцију • објасни магнетни флукс • дефиниши Фарадејев закон • објасни самоиндукцију	• Појам магнетног поља • Магнетна својства материје • Магнетна индукцијаи магнетни флукс • Електромагнетна индукција • Електромагнетна сила • Самоиндукција	• Заштита од струјног удара (2) • Електрична мерења (28) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу
Наизменичне струје	• Стицање основних знања о наизменичној струји	• Објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје • Објасни параметренаизменичних величина • Разликује елементе кола наизменичне струје • Објасни принцип рада трансформатора	• Основни параметри наизменичних величина: • тренутна вредност, средњавредност, ефективна вредност, (амплитуда, периода, фаза и почетна • фаза, учестаност, кружна учестаност) • Елементи у колу наизменичне струје • Отпорник у колунаизменичне струје • Калем у колу наизменичнеструје • Кондензатор у колу наизменичне струје • Принцип рада трансформатора	
Електроника	• Усвајање основних знања о диодама и њиховој примени • Усвајањеосновних знања о транзисторима • Усвајање знања о регулаторима, сервопогонима	• 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 • Наброји карактеристике транзистора • објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима • објаснипринцип рада регулатора и сервопона	• Вакуум у електричном и магнетном пољу. • Катодна цев. Полупроводници. • ПН спој. • Диоде. • Транзистори. • ФЕТ. • Мосфет. • Тиристори. • Интегрисана кола (врсте и принцип рада) • Исправљачи. (врсте и принцип рада) • Стабилизатори напона • Појачивачи, примена. • Електронски генератори, врсте и примена • Основна логичка кола у аутоматизи 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	• Стицање основних знања из области електричних машина	• објасни, принцип рада и примену асинхроних мотори • објасни обртно магнетно поље • објасни принцип рада и примену синхроних мотори • објасни рад генератора једносмерне струје • објасни принцип рада и примену комутаторне машине • објасни принцип рада и примену серво мотора • објасни принцип рада и примену корачних мотора • објасни принцип рада и примену: - прекидача и растављача - осигурача - склопке - биметалних релеја - механичке кочнице - тахогенератора - оптичких и индуктивних давача позиције • да чита електричне схеме	• Асинхрони мотори (врсте, принцип рада и примена. • Обртно магнетно поље. • 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	• Стицање знања о заштити од струјног удара	• схвати опасност од удара струје • наброји најважнија дејства струје • наброји начине заштите човека од удара струје • примењују мере заштите на раду	• Утицај електричне струје на човека. • Опасност од удара струје • Мере заштите на раду • Пружање прве помоћи.	

Електрична мерења	- Упознавање основних величина и дефинисање: - појма величине, јединице, мерења и тачности - Дефинисање грешке мерења - Напомена о основним мерним инструмената и објашњавање њихових овенамена (амперметар, волтметар, омметар, унимер) - Стицање знања о начину подешавања и очитавања амперметра/волтметра/омметра и унимера - Стицање знања о правилном прикључивању амперметра, омметра и волтметра у мерно коло и њихове графичке симболе	- познаје мерне инструменте и прибора, као и начин њихове употребе - рачуна грешке мерења, апсолутну и релативну грешку - разликује аналогне и дигиталне мерне инструменте - намерно инструментира разликује намену елемената за подешавање, очитавање и прикључивање - одређује редослед радњи приликом мерења - очитава мерну вредност код аналогних и дигиталних мерних инструмената	- 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	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Мерење и контрола квалитета
- Практична настава

КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА

10. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
II		105			105

11. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за разумевање и коришћење могућности представљања геометријских модела помоћу рачунара;
- Овладавање принципима организације CAD софтвера и увежбавање њиховог коришћења;
- Припрема за даље образовање из области моделирања машинских делова и склопова и методике конструисања;
- Примена знања из техничког цртања и нацртне геометрије на графичким задацима уз коришћење рачунара.

12. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр. .	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Организација USER-INTERFACE	10
2.	Графичке инструкције наредбе и операције	8
3.	CAD СОФТВЕР	5
4.	Скицање	13
5.	Моделирање	30
6.	Генерисање техничких цртежа	20
7.	Програмски језици и програмирање у CAD пакету	19

4 ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: **Организација USER-INTERFACE**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са основним чиниоцима графичког приказивања помоћу рачунара - Упознавање ученика са основним елементима компјутерске графике - Упознавање ученика са корисничким програмом (user-interface).	- познаје појмове и поделу графичког приказивања помоћу рачунара: -графички терминал - монитор (карактеристике, врсте, резолуција., дуални монитори), -процесорска јединица, -графичка меморија, -уређаји за комуникацију корисник рачунар (тастатура, миш, графичка табла, штампачи, плотери, тродимензиони скенери итд.) - објасни основне елементе компјутерске графике: - компјутерски запис ликова, -адресирање тачака на екрану, -попуњавање графичке меморије, -векторски и растерски екрани, -мењање садржаја меморије, -графички модели ликова, -математички модели ликова, -кориснички програм (user-interface). - објасни повратне спрегне: -рачунар-екран, -тастатура-рачунар, -корисник тастатура, - екран-корисник - објасни графички прозор, прозор команди, прозор информација, курсор, мени, модове и подмодове	- Основни чиниоци графичког приказивања помоћу рачунара: - графички терминал - монитор (карактеристике, врсте, резолуција., дуални монитори), -процесорска јединица, -графичка меморија, -уређаји за комуникацију корисник рачунар (тастатура, миш, графичка табла, штампачи, плотери, тродимензиони скенери итд.) - Основни елементи компјутерске графике: -компјутерски запис ликова, -адресирање тачака на екрану, -попуњавање графичке меморије, -векторски и растерски екрани, -мењање садржаја меморије, -графички модели ликова, -математички модели ликова, -кориснички програм (user-interface). - Повратне спрегне: рачунар-екран, тастатура-рачунар, корисник тастатура, екран-корисник. - Графички прозор, прозор команди, прозор информација, курсор, мени, модови и подмодови.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарска кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула: **Графичке инструкције наредбе и операције**
Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са графичким операцијама	- наведе графичке операције - зна графичке инструкције: -зумирање, -клиповање, -прозори, -бојење, -скривене линије и површи - зна графичке наредбе: - командни језик, -едиторске наредбе, -писање и сторнирање програма, -синтакса и програмирање, - - извршне и контролне наредбе.	- Графичке операције - Транформације (транслација, ротација), скалирање, рефлексација, инверзија - координатни системи, сцена, груписање и брисање. - Графичке инструкције: -зумирање, -клиповање, -прозори, -бојење, -скривене линије и површи - Графичке наредбе: -командни језик, -едиторске наредбе, -писање и сторнирање програма, -синтакса и програмирање, - - извршне и контролне наредбе.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарска кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула: **CAD СОФТВЕР**

Трајање модула: **5 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално коришћење CAD пакета - Оспособљавање ученика за рад са фајловима	- зна карактеристике CAD пакета и могућности - користи интерфејс - зна главни мени, палете алата, навигација, прозори - користи фајлове - зна да прикаже моделе, - изабере објекат - подешава системе	- Карактеристике CAD пакета и могућности - Кориснички интерфејс - Главни мени, палете алата, навигација, прозори - Рад са фајловима, - Приказ модела, избор објеката, подешавање система.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (5 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарски кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула:

Скицирање

Трајање модула:

13 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета према захтевима ручне и машинске обраде	- креира скице у процесу моделирања (организација). - зна команде за скицирање: Линија (Straight), кружница (Circle), правоугаоника (Rectangle), заобљења (Fillet), сплајнова (Spline), брисање сегмената, пресликавање (Mirror), офсет ланаца елемената (Offset Chain), пројектовање ивица и површина, текст у скици, конструкционе линије (Toggle Construction). - зна ограничење у скицама: -геометријска ограничења, -ограничења дужине, -тачке привлачења -радне равни -Clipboard функције - зна операције над објектима: -вишеструко копирање -трансформације у равни -транслација објекта - зна скицирање применом стандардних облика	- Улога скице у процесу моделирања (организација). Креирање скица. - Команде за скицирање: - Линија (Straight), кружница (Circle), правоугаоника (Rectangle), заобљења (Fillet), сплајнова (Spline). Брисање сегмената, пресликавање (Mirror), офсет ланаца елемената (Offset Chain), пројектовање ивица и површина, текст у скици, конструкционе линије (Toggle Construction). - Ограничење у скицама: - Геометријска ограничења, ограничења дужине. Тачке привлачења. Радне равни. Clipboard функције. - Остале команде за скицирање - операције над објектима: - Вишеструко копирање, трансформације у равни, транслација објекта. Скицирање применом стандардних облика	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (13 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарски кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Праги рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула:

Моделирање

Трајање модула:

30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално организује и креира склоп	- формира објекат - зна типске облике (Feature): -извлачење (Extrude Profile и Project Profile), -типски облик настао ротирањем (Revolve Profile) -Sweep Profile -Loft Through Profile, -заобљавање ивица (Round Edges) - обарање ивица (Chamfe Edges) - Draft Faces -Shell Solids - Insert Holes -Скалирање солида (Scale Solids) - Use Component. - модификује солиде - вишеструко копира (Pattern, Mirror) - зна манипулацију типским облицима, привремено уклањање, брисање, померање finish индикатора - зна промену редоследа облика - дефинише корисничке параметре - пројектује склопове (увод опште поставке, спајање делова, манипулација склопом, пројектовање у контексту склопа) - зна визуелизацију модела: -креирање слика -додавање материјала - параметри слике	- Формирање објеката - Типски облици (Feature): -извлачење (Extrude Profile и Project Profile), -типски облик настао ротирањем (Revolve Profile) -Sweep Profile -Loft Through Profile, -заобљавање ивица (Round Edges) - обарање ивица (Chamfe Edges) -Draft Faces -Shell Solids - Insert Holes -Скалирање солида (Scale Solids) - Use Component. - Модификовање солида - Вишеструко копирање (Pattern, Mirror) - Рedefинисање - Манипулација типским облицима, привремено уклањање, брисање, померање finish индикатора - Промена редоследа облика. - Дефинисање корисничких параметара - Пројектовање склопова: - Увод опште поставке, спајање делова, манипулација склопом, пројектовање у контексту склопа - Визуелизација модела: - Креирање слика, додавање материјала, параметри слике.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарски кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула:

Генерисање техничких цртежа

Трајање модула:

20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално креирање цртежа	- креира цртеже - зна додавање погледа - зна пројектовање - зна пресеке - зна модификовање погледа - зна додавање детаља: -котирање -осне линије -остали помоћни елементи - зна модификовање помоћних елемената - опрема цртеже: - оквир и таблица (радионичка и склопна) - генерише таблице - зна модификацију таблице	- Креирање цртежа. - Додавање погледа - Пројектовање - Пресеци - Модификовање погледа - Додавање детаља: -котирање -осне линије -остали помоћни елементи - модификовање помоћних елемената. - Опрема цртежа: - оквир и таблица (радионичка и склопна) - Генерисање таблице - Модификација таблице	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (20 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарски кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

Назив модула: Програмски језици и програмирање у CAD пакету
Трајање модула: 19 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за коришћење програмских језика и програмирање у CAD пакету	- зна могућности подршке CAD пакету за прорачун и графику - зна интерпретерске језике, аргументи наредби, измене програма ван пакета - зна компајлерске језике, графичке процедуре (прозори, текстови, фонтови). - изради макроа - користи одговарајући програмски језика у CAD пакету - учитава и покреће програм - зна најфреквентније алате - повезује CAD фајла са OLE контејнерском апликацијом, исправљање CAD фајла из OLE контејнерском апликације, и обнављање везе између CAD фајла и OLE контејнерске апликације	- Могућности подршке CAD пакету за прорачун и графику - Интерпретерски језици, аргументи наредби, измене програма ван пакета - Компајлерски језици, графичке процедуре (прозори, текстови, фонтови). - Израда макроа - Употреба одговарајућег програмског језика у CAD пакету - Учитаване и покретање програма - Најфреквентнији алати - Повезивање CAD фајла са OLE контејнерском апликацијом, исправљање CAD фајла из OLE контејнерском апликације, и обнављање везе између CAD фајла и OLE контејнерске апликације	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (19 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - рачунарски кабинет Препоруке за реализацију наставе - Демонстрира рад на рачунару - Објашњава поступак коришћења корисничког програма (user-interface) - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање - вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали

- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Програмирање за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНСКЕ ОБРАДЕ

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II		70	0	0	70

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде на универзалним машинама алаткама
- Стицање основних знања о универзалним машинама алаткама
- Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду

**ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И
УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Други разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Обрадни системи и процеси	- Упознавање са основним принципима резања - Упознавање са врстама кретања на универзалним машинама алаткама - Упознавање са помоћним материјалима	- објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине - објасни начин формирања струготине и њене врсте - наведе елементе режима обраде резањем - објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање	- Врсте кретања на универзалним машинама алаткама у циљу формирања струготине - Фазе настајања струготине - Врсте струготина - Врсте алата и њихова геометрија - Материјали резних алата - Врсте помоћних прибора - Елементи режима обраде - Средства за хлађење и подмазивање	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз следећи облик наставе: - Вежбе (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе од 10 ученика приликом реализације: - Вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); самопроцена Место реализације наставе - Вежбе се реализују у специјализованој учионици Број часова по темама - Обрадни системи и процеси (25 часова) - Универзалне машине алатке (16 часова) - Мерење и контрола тачности машинске обраде (25 часова) - Мере безбедности и здравља на раду (4 часа)

Универзалне машинске алатке	- Упознавање са основним врстама машина алатки - Упознавање са кинематиком резања на универзалним машинама алаткама - Упознавање са алатима и помоћним приборима	- објасни техничке карактеристике стругова, глодалица, бушилица и брусница - одабере универзалну машину алатку - одабере алат и помоћни прибор - објасни важност и значај одржавања радног места уредним	- Врсте универзалних машина алатки - Основни подсклопови универзалних машина алатки - Кинематика резања универзалних машина алатки - Алати за обраду резањем - Помоћни прибори за универзалне машине алатке	Препоруке за реализацију наставе - Вежбати задатке који ће се примењивати у оквиру практичне наставе - Користити савремена наставна средства и наставне методе Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Усмене провере знања - Писана провера Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
Мерење и контрола тачности машинске обраде	- Стицање основних знања о поступку мерења, контролисања и толерисања дужинских мера, углова, облика и положаја - Идентификовање храпавости обрађених површина у зависности од процеса обраде - Оспособљавање ученика за самостално одређивање поступка мерења и контролисања и избора потребног мерног прибора - Развијање свести о потреби утврђивања тачности обраде - Стицање знања о обавези чувања и одржавања мерила	- одреди потребна мерила за мерење и контролисање радног предмета - описује поступке мерења и контролисања дужинских мера, углова, облика и положаја - распознаје храпавост обрађених површина - састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета - објасни значај чувања и одржавања мерила	- Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера - Мерење, контролисање и толерисање углова - Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја - Утицај процеса обраде на храпавост обрађене површине - Чување и одржавање мерила	

Мере безбедности и здравља на раду	• Стицање основних знања о мерама безбедности и здравља на раду	• детектује врсте опасности • наведе мере безбедности и здравља на раду • објасни значај спровођења мера безбедности и здравља на раду • користи средства заштите на раду	• Опасности на радном месту • Лична средства заштите на раду • Правилник о безбедности и здрављу на раду за руковање универзалним обрадним системима	
---	---	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Програмирање за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПЦИ СА КОНТРОЛОМ

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
II		70			70

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање за активно праћење технолошких поступака и за решавање технолошких проблема
- Упознавање значаја технолошке мерне и контролне функције у производњи
- Упознавање различитих врста мерних и контролних средстава
- Упознавање основних облика организације контроле квалитета

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.б р.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Припреми	4
2.	Тачност обраде	6
3.	Општи принципи за разраду технолошких поступака	24
4.	Разрада карактеристичних индивидуалних поступака	24
5.	Пројектовање технолошких процеса монтаже	5
6.	Организација контроле квалитета	5

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Припреми

Трајање модула:

4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима и поделом у металопредавачкој индустрији: - производни, - технолошки - обрадни процес - Упознаје структуру обрадног процеса: операција, захват, пролаз - Упознаје се са врстама и карактеристикама производње (типизација) - Упознаје се са критеријумима који утичу на избор врсте припремака - Упознаје се правилима и обавезама на радном месту - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје процесе и поделу у металопредавачкој индустрији: - производни, - технолошки - обрадни процес - познаје структуру обрадног процеса: операција, захват, пролаз - наведе врсте и карактеристике производње (типизација) - наведе критеријуме који утичу на избор врсте припремака - познаје претходну обраду припремака - познаје додатке за обраду: основне дефиниције, величина додатка и утицајни фактори	- Процеси у металопредавачкој индустрији: производни, технолошки и обрадни процес - Структура обрадног процеса: операција, захват, пролаз - Врсте и карактеристике производње (типизација) - Критеријуми који утичу на избор врсте припремака - Претходна обрада припремака - Додаци за обраду: основне дефиниције, величина додатка и утицајни фактори	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Тачност обраде
6 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за утврђивање дозвољених одступања у процесу обраде ради обезбеђења: исправне функције производа, делова, лаке и једноставне монтаже - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје дозвољена одступања у процесу обраде ради обезбеђења: исправне функције производа, делова, лаке и једноставне монтаже - зна дозвољена одступања: - димензија - геометријског облика - параметара површина - квалитета површине - примењује мере заштите на раду - да чување и одржава мерила	- Дозвољена одступања у процесу обраде ради обезбеђења: исправне функције производа, делова, лаке и једноставне монтаже - Дозвољена одступања димензија - Дозвољена одступања геометријског облика - Дозвољена одступања параметара површина - Дозвољена одступања квалитета површине	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Усмене провере знања - Писана провера - тестове практичних вештина-мерне листе - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - дневник рада

Назив модула: Општи принципи за разраду технолошких поступака
Трајање модула: 24 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално израђивање технолошке документације машинске обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје редослед разраде: према конструкцијској, технолошкој и експлоатацијској информацији - изврши анализу радионичког цртежа (општи преглед цртежа, преглед прописног материјала, преглед кота, преглед дозвољених одступања и знакова обраде, преглед с обзиром на могућност уградње) и технологичност конструкције - изврши избор и конструисање припремака - изврши избор методе и врсте обраде и редоследа - утврди број и редослед операција (концентрација и рашчлањавање операција), начин базирања, стезања и избор машине - познаје поделу операција на захвате и утврђивање технолошких мера и толеранција - изабере стезни прибора (с обзиром на задатак елемената за стезање и захтеве које елементи за стезање морају да испуне), избор резних алата и мерних инструмената - изврши избор елемената режима резања - одреди времена израде - одреди трошкове обраде и избор најповољније варијанте обраде (техноекономска анализа) - изради технолошку документацију - припреми податаке за конструисање стезних прибора - прати и усавршавање технолошких поступака	- Редослед разраде: према конструкцијској, технолошкој и експлоатацијској информацији - Анализа радионичког цртежа (општи преглед цртежа, преглед прописног материјала, преглед кота, преглед дозвољених одступања и знакова обраде, преглед с обзиром на могућност уградње) и технологичност конструкције - Избор и конструисање припремака - Избор методе и врсте обраде и редоследа - Утврђивање броја и редоследа операција (концентрација и рашчлањавање операција), начин базирања, стезања и избор машине - Подела операција на захвате и утврђивање технолошких мера и толеранција - Избор стезних прибора (с обзиром на задатак елемената за стезање и захтеве које елементи за стезање морају да испуне), избор резних алата и мерних инструмената - Избор елемената режима резања - Одређивање времена израде - Одређивање трошкова обраде и избор најповољније варијанте обраде (техноекономска анализа) - Израда технолошке документације - Припрема података за конструисање стезних прибора - Праћење и усавршавање технолошких поступака - Технолошка документација (носачи	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (24 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

	- изради технолошку документацију (носачи информација) - изради технолошку документацију: технолошка карта (операциони лист) и инструкциони лист.	информација) Технолошка документација: технолошка карта (операциони лист) и инструкциони лист.	
--	--	---	--

Назив модула: **Разрада карактеристичних индивидуалних поступака**
 Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално израђивање технолошке документације машинске обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад - Упознавање ученика са основним обележјима квалитета производа и параметрима који га одређују	- зна обраду вратила: -конструктивни облици, -технологичност и тачност, -припремци, -редослед обраде, -начина базирања и стезања, -машине, алати и прибори - зна обраду на револвер стругу шипкастог материјала: -технологичност и тачност, -припремци, -редослед обраде, -начини базирања и стезања, -машине и алати - разрада технолошки поступак	- Обрада вратила: -конструктивни облици, -технологичност и тачност, -припремци, -редослед обраде, -начина базирања и стезања, -машине, алати и прибори - Обрада на револвер стругу шипкастог материјала: -технологичност и тачност, -припремци, -редослед обраде, -начини базирања и стезања, -машине и алати - Разрада технолошких поступака.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (24 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Пројектовање технолошких процеса монтаже**
Трајање модула: **5 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика да самостално организује и изведе монтажу подгрупа, склопови, подсклопови, делови - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје појмове и дефиниције - познаје монтажни процес, делови монтажног процеса (операција, захват, покрет), машинска група, подгрупа, склопови, подсклопови, делови - познаје технолошки поступак монтаже (склапање, уклапање, монтирање). Израда шеме монтаже - зна мерне ланце - зна методе решавања мерних ланаца - изврши избор организационог модела монтаже - одреди редоследа монтажних операција - изабере алат и прибора за монтажу зна контролу, регулисање и испитивање производа - прикаже изабрани пример монтаже.	- Основни појмови и дефиниције - Монтажни процес, делови монтажног процеса (операција, захват, покрет), машинска група, подгрупа, склопови, подсклопови, делови - Технолошки поступак монтаже (склапање, уклапање, монтирање). Израда шеме монтаже - Мерни ланци - Методе решавања мерних ланаца - Избор организационог модела монтаже - Одређивање редоследа монтажних операција - Избор алата и прибора за монтажу. Контрола, регулисање и испитивање производа - Фарбање, украшавање и паковање производа - Приказ изабраног примера монтаже.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (5 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Организација контроле квалитета
5 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика да самостално организује и изведе контролу готовог производа	- изврши организацију контроле квалитета у различитим производним процесима - објасни стопроцентну, статистичку контролу квалитета - изврши избор система контроле квалитета - познаје значај службе квалитета и њену повезаност са осталим функцијама - наведе задатке службе контроле квалитета	- Облици организације контроле квалитета у различитим производним процесима - Стопроцентна и статистичка контрола квалитета - Статистичка контрола производног процеса - Преузима статистичка контрола и карактеристичне криве са плановима пријема - Избор система контроле квалитета - Задаци и значај службе квалитета и њена повезаност са осталим функцијама - Организациони облици контроле квалитета у предузећима - Задаци службе контроле квалитета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (5 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА Техничко цртање

- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Програмирање за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА
ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
III		70			70

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

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Карактеристике радних флуида	8
2.	Хидрауличне и пнеуматске компоненте	40
3.	Хидраулични и пнеуматски системи	22

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Карактеристике радних флуида

Трајање модула:

8 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за разликовање радних флуида и њихових карактеристика	- 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)	- Физичка својства течности - Радне течности - Физичка својства гасова: -величине стања гаса -једначина стања гаса -промене стања гаса - Хидростатика: -хидростатички притисак -притисак -потисак - Кинематика и динамика течности: -врсте кретања течности -струјања течности -проток -једначина континуитета -Бернулијева једначина -хидраулични удар	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу Оцењује самосталан практичан рад ученика и наставне методе Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Усмене провере знања - Писана провера - Тестове практичних вештина-мерне листе

Назив модула: **Хидрауличне и пнеуматске компоненте**
Трајање модула: **40 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за разликовање и коришћење хидрауличних и пнеуматских компонената - Оспособљавање ученика за разликовање и мерење карактеристичних величина: хидрауличних и пнеуматских величина	- препознаје хидрауличне и пнеуматске компоненте - разликује пумпе према принципу рада - описује главне делове различитих пумпи - разликује компресоре према принципу рада - описује главне делове различитих компресора - објасни принцип рада разводника - разликује типове вентила према примени - описује 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 хидрауличних и пнеуматских компоненти - примењује мере заштите на раду - чува и одржава мерила	- Хидрауличне пумпе, (зупчасте, кричне, клипне, завојне, мембранске) - Компресори - Разводници - Вентили - Везивни елементи (цевоводи, цревоводи, прикључци) - Филтери - Пречистачи ваздуха - Регулатори притиска - Хидраулични акумулатори Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличним и пнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (40 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Усмене провере знања - Писана провера - Тестове практичних вештина-мерне листе

Назив модула: **Хидраулични и пнеуматски системи**
 Трајање модула: **22 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са компонентама и њихову повезаност у функционалној шеми - Упознавање ученика са извођењем мерења у хидрауличном и пнеуматском систему	- чита функционалне шеме хидрауличних и пнеуматских система - повезује елемената у функционалну целину - мери физичке величине у хидрауличном и пнеуматском систему - испитује исправност система	- Функционалне шеме (анализа симбола компонената и њихова повезаност) - Уградња пнеуматских компоненти у систем - Примењени пнеуматски системи - Испитивање пнеуматских и хидрауличних система - Мерне методе и грешке мерења	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (22 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Тестове практичних вештина-мерне листе - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Програмирање за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

МОДЕЛИРАЊЕ МАШИНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА И КОНСТРУКЦИЈА

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
III		105			105

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Усвајање знања неопходних за практичну примену приликом конструисања и моделирања како елемената тако и конструкција
- Оспособљавање ученика за коришћење стандардних и препоручених вредности и величина из таблица, графикона и дијаграма
- Обједињавање знања из машинских елемената, технологије обраде и компјутерске графике

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Принцип моделирања	60
2.	Моделирање нестандартних машинских делова	12
3.	Моделирање склопова и конструкција	21
4.	Генерисање техничке документације	12

4 ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Принцип моделирања

Трајање модула:

60 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање са општим појмовима, дефиниције и сврхе модела - Упознавање са геометријским типским формама - Димензионисање - Упознаје се са правилима и обавезама на радном месту - Упознаје са типским формама алата - Конверзија модела у стандардне формате за размену	- познаје појмове: дефиниције и сврха модела, дефинисање облика, моделирање, димензионисање - познаје мрежне, површински и запреминске моделе тела у равни и простору - познаје граничне и хибридне запреминске моделе - познаје профилне моделе (извлачење, ротација) и пресечне моделе - наведе основне Boolean операције над моделима (унија, разлика и пресек) - дефинише типске форме (Feature) и њихове параметре - наведе геометријске типске форме: заобљена ивица (заобљена једна или више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено), закошена ивица (константном променљивом дужином), танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида) - познаје типске форме за исецану надградњу - наведе технолошке типске форме: рупе, отвори, ливачи и	- Основни појмови: дефиниције и сврха модела, дефинисање облика, моделирање, димензионисање - Мрежни, површински и запремински моделе тела у равни и простору - Гранични и хибридни запремински моделе - Профилни модели (извлачење, ротација) и пресечни модели - Основне Boolean операције над моделима (унија, разлика и пресек) - Дефиниција типских форми (Feature) и њихови параметри - Геометријске типске форме: заобљена ивица (заобљена једна или више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено), закошена ивица (константном променљивом дужином), танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида) - Типске форме за исецану надградњу - Технолошке типске форме: рупе, отвори, ливачи и др. углови, навој и жљебови - Сложене типске форме (скуп	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (60 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе У току школске године ученици треба да ураде два пројектна задатака: - Прорачунати и моделирати један машински елемент (нпр. вратило). - Моделирања задатог машинског склопа са потпуним или делимичним прорачуном који садржи: вијке, кућиште, ротациони машински елемент, или неки

	др. углови, навој и жљебови • познаје сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) • познаје технику креирања лимених делова • схвата значај технике гнеждења (нестинг) • познаје принципе савијања лима и рад пресе са гуменим јастуком • познаје технику креирања патрице и матрице (mold) • оспособљен да самостално моделира стезни алат и прибор који се користи на CNC машинама • познаје технике конверзије модела у друге формате	више геометријских и технолошких типских форми) • Дефиниција делова који настају савијањем лима и њихово развијање у 2D форму • Уклапање 2D форме у стандардне димензије полуфабриката са максималним искоришћењем (нестинг) • Моделирање алатних форми у процесима савијања лима на пресама са гуменим јастуком • Моделирање патрице и матрице у процесима бризања пластике и пластичних епрувета • Моделира стезни прибор, радни сто, стеге и остали прибор који се користи у изради делова на CNC машинама • Конверзија модела у стандардне формате за размену типа IGS, STEP, 3D PDF, STL	други машински стандардни или нестандардни елемент. У оквиру графичког рада потребно је генерисати и техничку документацију (склопни цртеж и бар један радионички цртеж). – Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду – Припрема потребне елементе за вежбу – Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада
--	--	---	---

Назив модула: **Моделирање нестандартних машинских делова**
Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално извођење моделирања нестандартних машинских делова и облика	изведе моделирање нестандартних машинских делова и облика: ливени и ковани облици,	- Моделирање нестандартних машинских делова - Ливени и ковани облици,	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе У току школске године ученици треба да ураде два пројектна задатака: – Прорачунати и моделирати један нестандартни машински елеменат. – Моделирања задатог машинског склопа са потпуним или делимичним прорачуном. У оквиру графичког рада потребно је генерисати и техничку документацију (склопни цртеж и бар један радионички цртеж).

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Моделирање склопова и конструкција**
Трајање модула: **21 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално извођење моделирања: лежајева, спојница, конструкција	- зна принцип спајања елемената у склоп: слепљивање површина, поравнавање површина ивица и темена, саосна склапања, уметања и завојни спојеви, шема монтаже - користи базу стандардних елемената: лежајева, спојница, конструкција	- Принцип спајања елемената у склоп: слепљивање површина, поравнавање површина ивица и темена, саосна склапања, уметања и завојни спојеви, шема монтаже - Коришћење стандардних база лежајева, спојница, конструкција	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе (21 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Вежбе Место реализације наставе лабораторија, радионица, производно погон Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Препоруке за реализацију наставе У току школске године ученици треба да ураде два пројектна задатака: - Моделирати један машински елеменат (нпр. одливак).

			2. Моделирања задатог алата склопа за добијање одливка који садржи: вијке, кућиште, ротациони машински елемент, или неки други машински стандардни или нестандартни елемент. У оквиру графичког рада потребно је генерисати и техничку документацију (склопни цртеж и бар један радионички цртеж 3. Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду 4. Припрема потребне елементе за вежбу 5. Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Генерисање техничке документације**
Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика да самостално формира радионички и склопни цртеж на основу модела, пресека и погледа - Оспособљавање ученика за генерисање саставнице	- Формира радионички и склопни цртеж на основу модела, пресека и погледа - Изврши генерисање саставнице	- Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела, пресеци и погледи - Генерисање саставнице	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања <u>Реализација наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе (12 часова) <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Вежбе <u>Методе рада:</u> - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена <u>Место реализације наставе</u> лабораторија, радионица, производно погон <u>Препоруке за реализацију наставе</u> У току школске године ученици треба да ураде два пројектна задатака: 1. Моделирати један алат или машински елеменат (нпр. шпанер). 2. Моделирања задатог алата као машинског склопа који садржи: вијке, кућиште, ротациони машински елемент, или неки други машински стандардни или нестандартни елемент. У оквиру графичког рада потребно је генерисати и техничку документацију (склопни цртеж и бар један радионички цртеж) 3. Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду 4. Припрема потребне елементе за вежбу 5. Оцењује самосталан практичан рад ученика

			<u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада
--	--	--	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Технологија за компјутерски управљане машине
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ТЕХНОЛОГИЈА ЗА КОМПЈУТЕРСКИ УПРАВЉАНЕ МАШИНЕ

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
III		140		30	170

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања о савременим обрадним системима, њиховој улози у процесу машинске обраде
- Стицање о савременим технологијама
- Стицање знања и вештине за примену компјутерски управљаних обрадних система

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр .	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Квалитет обраде	4
2.	Технологија обраде резањем	16
3.	Компјутерски управљани систем за обраду резањем	20
4.	Алати и прибори за компјутерски управљане обрадне системе за обраду резањем	24
5.	Пројектовање технолошких процеса за компјутерски управљане машине	10
6.	Компјутерски управљани систем за обраду деформисањем	8
7.	Компјутерски управљани обрадни системи за неконвенционалне методе обраде	16
8.	Компјутерски управљане мерне машине	30-Б
9.	Перспективе развоја и даља примена компјутерски управљаних машина	12

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Квалитет обраде

Трајање модула:

4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- познаје обрадни систем, структуру и елементе обрадног система - познаје обрадни процес, структуру и елементе обрадног процеса - познаје операције, захват, пролаз - зна појам и значај квалитета - зна појам тачности обраде, тачност мера, тачност облика, тачност положаја - зна појам квалитета обраде површине, веза између квалитета и методе обраде - наведе грешке обраде, основне узроке и методе постизања тачности и квалитета обраде - зна утицај компјутерски управљаних машина на квалитет обраде - зна утицај управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде	- Обрадни систем, структура и елементи обрадног система - Обрадни процес, структура и елементи обрадног процеса - Операција, захват, пролаз. - Појам и значај квалитета - Појам тачности обраде, тачност мера, тачност облика, тачност положаја - Појам квалитета обраде површине, веза између квалитета и методе обраде - Грешке обраде, основни узорци и методе постизања тачности и квалитета обраде - Утицај компјутерски управљаних машина на квалитет обраде - Утицај управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - ВЕЖБА (2 часа) Упознавање ученика са структуром компјутерски управљаних машина: - структура; - принцип рада; - кретање; - носиоци информација. - Примењује мере заштите на раду

			• Демонстрира рад са мерним инструментима • Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Технологија обраде резањем**
Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за технологију обраде резањем - Оспособљавање ученика за решавање проблема резања - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- зна значај технологије обраде резањем - објасни методе формирања површине при обради резањем - зна принципи резања, резни клин, косо и ортогонално резање, основна кинематика и елементи процеса резања - зна струготине, стварање и врста струготине, фактори обраде који утичу на процес стварања струготине - објасни главне факторе обраде резањем, брзине у зони резања, силе резања, снага резања и степен искоришћења - објасни топлотни биланс и температуре при резању - зна хабање алата и постојаност геометрија алата, статичку геометрију, кинематичку геометрију, утицај геометрије алата на процес обраде резањем - зна режим обраде, дефиницију, утицајне факторе, одређивање и избор корака, одређивање и избор броја обртаја, број пролаза, (примери стругања, глодања, бушења и брушења) - објасни оптимизацију режима обраде - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - примењује мере заштите на раду - да чување и одржава мерила	- Значај технологије обраде резањем - Методи формирања површине при обради резањем - Принципи резања, резни клин, косо и ортогонално резање, основна кинематика и елементи процеса резања - Струготина, стварање и врста струготине, фактори обраде који утичу на процес стварања струготине - Главни фактори обраде резањем, брзине у зони резања, силе резања, снага резања и степен искоришћења - Топлотни биланс и температуре при резању - Хабање алата и постојаност - Геометрија алата, статичка геометрија, кинематичка геометрија, утицај геометрије алата на процес обраде резањем - Режим обраде, дефиниција, утицајни фактори, одређивање и избор корака, одређивање и избор броја обртаја, број пролаза, (примери стругања, глодања, бушења и брушења) - Оптимизација режима обраде.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе 2. ВЕЖБА (4) Врста кретања (главно и помоћно) и промена броја обртаја. 3. ВЕЖБА (4) Основни принципи резања: - врсте струготине; - фазе настајања струготине; - појаве и налага на грудној површини алата. 4. ВЕЖБА (4) Хабање алата и критеријуми оценова затупљености - примери мерења похабаности на различитим алатима. - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима

			• Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Компјутерски управљани систем за обраду резањем**
Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за техничким карактеристикама компјутерски управљаних обрадних система - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- зна техничке карактеристике компјутерски управљаних обрадних система - зна геометријски систем, радни простор и координатни систем - зна кинематички систем и управљање главним и помоћним кретање компјутерски управљаних машина - познаје енергетски и погонски систем компјутерски управљаних машина - зна систем манипулације алатима и припремцима код компјутерски управљаних машина - зна управљачку јединицу и комуникационо информациони систем компјутерски управљаних машина - наведе показатеље квалитета компјутерски управљаних обрадних система, геометријску и кинематску тачност, статичку крутост, динамичку крутост и стабилност, хабање, буку и поузданост - рукује компјутерски управљаним струговима - рукује компјутерски управљаним глодалицама - рукује компјутерски управљаним бушилицама - објасни обрадни центар, компјутерски управљане брусилце - зна компјутерски управљане обрадне системе за израду озубљења (намена, подела, основне операције и захвати, структура и карактеристични примери)	- Техничке карактеристике компјутерски управљаних обрадних система - Геометријски систем, радни простор и координатни систем - Кинематички систем и управљање главним и помоћним кретање компјутерски управљаних машина - Енергетски и погонски систем компјутерски управљаних машина - Систем манипулације алатима и припремцима код компјутерски управљаних машина - Управљачка јединица и комуникационо информациони систем компјутерски управљаних машина - Показатељи квалитета компјутерски управљаних обрадних система, геометријска и кинематска тачност, статичка крутост, динамичка крутост и стабилност, хабање, бука и поузданост - Компјутерски управљани стругови - Компјутерски управљане глодалице - Компјутерски управљане бушилице - Обрадни центри, компјутерски управљане брусилце - Компјутерски управљани обрадни системи за израду озубљења (намена, подела, основне операције и захвати, структура и карактеристични	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (20 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - ВЕЖБА (4) Прорачун и избор меродавних режима резања при стругању и осврт на избор режима резања код компјутерски управљаних стругова. 6. ВЕЖБА (4) Прорачун и избор меродавних режима резања при глодању и осврт на избор режима резања код компјутерски управљаних глодалица. - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан

		примери)	технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	-----------------	--

Назив модула: Алати и прибори за компјутерски управљане обрадне системе за обраду резањем
Трајање модула: 24 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са основним карактеристикама, применом и поделу алата и прибора за компјутерски управљане обрадне системе - Оспособљавање ученика за подешавање алата за компјутерски управљане обрадне системе	- наведе основне карактеристике, примена и подела алата и прибора - зна алате за обраду резањем - опише стругарске ножеве, алат за бушење и обраду отвора, глодаче, алате за простругивање, алате за бушење - објасни системе резних алата за компјутерски управљане обрадне системе - изведе подешавање алата за компјутерски управљане обрадне системе - зна приборе, стезне приборе, системе прибора за компјутерски управљане обрадне системе - познаје уређаје и приборе за подешавање алата за компјутерски управљане машине	- Основне карактеристике, примена и подела алата и прибора - Алати за обраду резањем - Стругарски ножеви, алат за бушење и обраду отвора, глодачи, алати за простругивање, алати за бушење - Системи резних алата за компјутерски управљане обрадне системе - Подешавање алата за компјутерски управљане обрадне системе - Прибори, стезни прибори, системи прибора за компјутерски управљане обрадне системе - Уређаји и прибори за подешавање алата за компјутерски управљане машине	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (24 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе 7. ВЕЖБА (4) Геометрија алата и њихов утицај на квалитет обрађене површине и режим резања. 8. ВЕЖБА (4) Компјутерски управљани стругови. Алати, прибори, осе. 9. ВЕЖБА (4) Компјутерски управљане глодалице. Алати, прибори, осе. - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке

			при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Пројектовање технолошких процеса за компјутерски управљане машине**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика да самостално организује и изведе пројектовање обрадних и технолошких процеса	- зна основе пројектовања обрадних и технолошких процеса - зна конструкциону документацију, технологичност и оцену технологичности конструкција - објасни тип и обим производње и компјутерски управљаних технологија - наведе припремке, врсте и карактеристике, додаци за обраду и "избор припремке - зна избор врсте и редоследа операција - објасни специфичности компјутерски управљаних машина и врсте операција и захвата - зна избор алата и прибора - објасни координатни систем машине и обрадка, корекцију алата - врши пројектовање и одређивање путање алата и детаља пролаза - врши избор и одређује режима обраде - врши програмирање - припрема носача информација за компјутерски управљане машине - припрема технолошку документацију за компјутерски управљане машине - зна систем аутоматског пројектовања технологије за	- Основе пројектовања обрадних и технолошких процеса - Конструкциона документација, технологичност и оцена технологичности конструкција - Тип и обим производње и компјутерски управљаних технологија - Припремци, врсте и карактеристике, додаци за обраду и "избор припремке - Избор врсте и редоследа операција - Специфичности компјутерски управљаних машина и врсте операција и захвата - Избор алата и прибора - Координатни систем машине и обрадка. Корекција алата - Пројектовање и одређивање путање алата и детаља пролаза - Избор и одређивање режима обраде - Програмирање - Припрема носача информација за компјутерски управљане машине - Припрема и подешавање алата за компјутерски управљане машине - Технолошка документација за компјутерски управљане машине - Систем аутоматског пројектовања технологије за компјутерски управљане машине (информативно)	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:

	компјутерски управљане машине (информативно)		• Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	---	--	---

Назив модула: **Компјутерски управљани систем за обраду деформисањем**
Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са општим карактеристикама и врстама и методама обраде деформисањем - Упознавање ученика са специфичности пројектовања технологије за компјутерски управљано просецање и пробијање	- објасни опште карактеристике и врсте метода обраде деформисањем - зна компјутерске управљане обрадне системе за обраду деформисањем - зна компјутерски управљане обрадне системе за просецање и пробијање - зна алате и приборе за компјутерски управљано просецање и пробијање - опису специфичности пројектовања технологије за компјутерски управљано просецање и пробијање	- Опште карактеристике и врсте метода обраде деформисањем - Компјутерски управљани обрадни системи за обраду деформисањем - Компјутерски управљани обрадни системи за просецање и пробијање - Алати и прибори за компјутерски управљано просецање и пробијање - Специфичности пројектовања технологије за компјутерски управљано просецање и пробијање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе - Б Методе рада: - тест практичних вештина; - радњи задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе 10. ВЕЖБА (4) Обрадни центри. Врсте, алати, осе. - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула:
Трајање модула:

Компјутерски управљани обрадни системи за неконвенционалне методе обраде
16 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика са специфичностима пројектовања технологије за компјутерски управљане обрадне системе за неконвенционалне методе обраде	- зна опште карактеристике и врсте неконвенционалних метода обраде - зна компјутерски управљане обрадне системе за неконвенционалне методе обраде - зна компјутерски управљане обрадне системе за електроерозину обраду - зна компјутерски управљани обрадни системи за ласерску обраду - утврди специфичност пројектовања технологије за компјутерски управљане обрадне системе за неконвенционалне методе обраде	- Опште карактеристике и врсте неконвенционалних метода обраде - Компјутерски управљани обрадни системи за неконвенционалне методе обраде - Компјутерски управљани обрадни системи за електроерозину обраду - Компјутерски управљани обрадни системи за ласерску обраду - Специфичност пројектовања технологије за компјутерски управљане обрадне системе за неконвенционалне методе обраде	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе – Б/вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе 10. ВЕЖБА (4) Обрадни центри. Врсте, алати, осе. 11. ВЕЖБА (4) Компјутерски управљани обрадни системи за електроерозину обраду. 12. ВЕЖБА- (4) - Компјутерски управљани обрадни системи за електрохемијску обраду. 13. ВЕЖБА- (4)

			- Компјутерски управљани обрадни системи за обраду ултразвуком. 14. ВЕЖБА- (4) - Компјутерски управљани обрадни системи за обраду ласером, воденим млазом • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад са мерним инструментима • Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Компјутерски управљане мерне машине**
Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са општим карактеристикама, применом, поделом и структуром компјутерски управљаних мерних	- наведе опште карактеристике, примена, подела и структура компјутерски управљаних мерних машина - зна пројектовање технологије мерења на компјутерски управљаним мерним машинама, примењене методе, систем прибора за мерење - зна специфичности програмирања компјутерски управљаних мерних машина	- Опште карактеристике, примена, подела и структура компјутерски управљаних мерних машина - Пројектовање технологије мерења на компјутерски управљаним мерним машинама, примењене методе, систем прибора за мерење - Специфичности програмирања компјутерски управљаних мерних машина	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе, вежбе у блоку (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе - Б Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе 15. ВЕЖБА-Б (10) - Пројектовање процеса за нумерички управљане стругове -графички рад. 16. ВЕЖБА-Б (20) - Пројектовање процеса за компјутерски управљане глодалице - графички рад. - Примењује мере заштите на раду

			• Демонстрира рад са мерним инструментима • Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: Перспективе развоја и даља примена компјутерски управљаних машина (6)
Трајање модула: 12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са новом генерацијом компјутерски управљаних машина	- наведе нове генерације компјутерски управљаних машина - познаје компјутерски управљане машине и роботе - познаје флексибилну аутоматизацију флексибилне технолошке ћелије и флексибилне технолошке системе - познаје рачунарску интегрисану производњу и фабрике будућности (основни појмови и информативно упознавање) - зна програм за штампање 3D модела	- Нове генерације компјутерски управљаних машина - Компјутерски управљане машине и роботи - Флексибилна аутоматизација флексибилне технолошке ћелије и флексибилни технолошки системи - Рачунарска интегрисана производња и фабрике будућности (основни појмови и информативно упознавање) - штампање 3D модела	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе - Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне

			предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ПРОГРАМИРАЊЕ ЗА КОМПЈУТЕРСКИ УПРАВЉАНЕ МАШИНЕ

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
III		70			70
IV		217			217

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања о савременим о технолошким процесима производње на бази технологије компјутерског управљања
- Стицање знања о савременим технологијама
- Стицање знања и вештине за примену компјутерски управљаних обрадних система
- Упознавање основних функција управљачких јединица КУ машина и оспособљавање за припрему носиоца информација, уношење тестирање и корекције програма
- Развијање смисла за сарадњу са пројектантима производа, конструкторима лата, оператерима за КУ машине и осталим учесницима у пројектовању и производњи

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Обрадни системи са компјутерским управљањем	4
2.	Врете и облици програмирања CNC машина	4
3.	Основи програмирања	6
4.	Главне функције	12
5.	Помоћне функције	4
6.	Технолошке функције програма	4
7.	Управљачке јединице и програмирање	8
8.	Ручно пројектовање технологије	28

Разред: четврти

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Главне функције	9

2.	Примери ручног програмирања	30
3.	Машинско (компјутерско) програмирање	6
4.	Интегрисани CAD/CAM системи и пројектовање технологије компјутерски управљаних машина алатки (CNC) машина	166
5.	Перспективе даљег развоја система технолошке припреме компјутерски управљаних машина алатки (CNC)машина	6

4 ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Обрадни системи са компјутерским управљањем

Трајање модула: 4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима, концептом и структурном КУ машина - Стицање знања о обрадним системим са CNC управљањем	- познаје основни концепт и структурна КУ машина - познаје нивои управљања (NC, CNC, AC, DNC, FTC, FOS, FPS) - зна да дефинише карактеристике обрадних система са CNC управљањем - зна шта је технолошка припрема CNC обрадних система - познаје припреми машине (система) - зна да припрема алат - уме да припреми материјал - схвата значај дефинисање документације	- Основни концепт и структурна изградња - Нивои управљања (NC, CNC, AC, DNC, FTC, FOS, FPS) - Карактеристике обрадних система са CNC управљањем - Технолошка припрема CNC обрадних система - Припрема машине (система) - Припрема алата - Припрема материјала - Дефинисање документације	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе 2. ВЕЖБА (2 часа) Упознавање ученика са структуром компјутерски управљаних машина: - структура; - принцип рада; - кретање;

			- носιοи информација. • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад са мерним инструментима • Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Основи програмирања (6)**
 Трајање модула: **6 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за програмирања - Стицање знања о структурној изградњи програма	- разуме основе програмирања - примењује систем кодирања - дефинише координатни системи - зна карактеристичне тачке обрадног система - познаје структурну изградњу програма - зна програмске речи и реченице - користи носаче информација	- Основе програмирања - Системи кодирања - Координатни системи - Карактеристичне тачке обрадног система - Структурна изградња програма - Програмске речи и реченице - Носачи информација	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Врсте и облици програмирања CNC машина**
Трајање модула: **4 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за ручно програмирање - Оспособљавање ученика за примену компјутерско програмирање. CAD/CAM и системи програмирања	- познаје карактеристике ручног програмирања - примењује полумашинско програмирање - примењује компјутерско програмирање. CAD/CAM и системи програмирања	- Карактеристике ручног програмирања - Полумашинско програмирање - Компјутерско програмирање. CAD/CAM и системи програмирања	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе дневник рада

Назив модула:

Трајање модула:

Главне функције

12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са функцијама у оквиру програма CNC машина - Оспособљавање ученика за примену функције за дефинисање начина кретања	- схвати место и улога главних функција у оквиру програма CNC машина - врши поделу главних функција - зна функције за дефинисање система програмирања - зна функције за успостављање везе између координатног система машине и предмета обраде - примењује функције за дефинисање начина кретања, брзи ход, линеарна интерполација, кружна интерполација, резање завојнице, циклуси стругања - користи функције за дефинисање мода помака	- Место и улога главних функција у оквиру програма CNC машина - Подела главних функција - Функције за дефинисање система програмирања - Функција за успостављање везе између координатног система машине и предмета обраде - Функције за дефинисање начина кретања, брзи ход, линеарна интерполација, кружна интерполација, резање завојнице, циклуси стругања - Функције за дефинисање мода помака	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула:
Трајање модула:

Помоћне функције (4)
4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са улогом и значајем помоћних функција у оквиру програма CNC машина	- разуме место, улогу и значај помоћних функција у оквиру програма CNC машина - зна поделу помоћних функција - примењује функције заустављања и функције краја програма или потпрограма - зна функције укључивања и искључивања - зна функције излаза укључивања - познаје остале функције	- Место, улога и значај помоћних функција у оквиру програма CNC машина - Подела помоћних функција - Функције заустављања и функције краја програма или потпрограма - Функције укључивања и искључивања - Функције излаза укључивања - Остале функције	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролisanja дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Технолошке функције програма**
Трајање модула: **4 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са функцијом алата у програму, - Упознавање ученика са применом режима обраде	- зна функцију алата у програму, селекцију алата, измену алата, дефинисање корекције алата, корекција полупречника алата, корекција дужине алата - примењује режим обраде, програмира кораке и број обртаја, геометријске подлоге ручног програмирања, технолошке подлоге ручног програмирања, путање кретања алата	- Функција алата у програму, селекција алата, измена алата, дефинисање корекције алата, корекција полупречника алата, корекција дужине алата - Режим обраде, програмирање корака и броја обртаја, геометријске подлоге ручног програмирања, технолошке подлоге ручног програмирања, путање кретања алата	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Управљачке јединице и програмирање**
Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са управљачкиом јединицом - Оспособљавање ученика за ручно и аутоматско програмирање	- препозна структурну изградњу управљачких јединица - познаје модуле управљачких јединица - користи одговарајући начин уношења програма и обрада информација - примењује ручни и аутоматски начин рада - изврши дијагностику рада управљачке јединице - прикаже преглед значајнијих управљачких јединица	- Структурна изградња управљачких јединица - Модули управљачких јединица - Начин уношења програма и обрада информација - Ручни и аутоматски начин рада - Дијагностика рада управљачке јединице - Преглед значајнијих управљачких јединица	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Ручно пројектовање технологије
28 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са општим карактеристикама, пројектовања технологије и програмира CNC струга	- Зна да ручно пројектује технологије и програмира CNC струг	Ручно пројектовање технологије и програмирање стругања	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе, вежбе у блоку (28 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе - Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Разред: четврти

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Главне функције

Трајање модула: 9 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Стицање знања о примени функције за дефинисање начина кретања, циклусне функције, циклуси бушења, циклуси стругања, циклуси глодања	примени функције за дефинисање начина кретања, циклусне функције, циклуси бушења, циклуси стругања, циклуси глодања	Функције за дефинисање начина кретања, циклусне функције, циклуси бушења, циклуси стругања, циклуси глодања	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (9 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан

			технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула:

Примери ручног програмирања

Трајање модула:

30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
• Стицање знања о примени ручног пројектовања технологије и програмирање бушења • Стицање знања о пројектовању технологије и програмирање обрадних центара •	• примењује ручно пројектовање технологије и програмирање бушења • примењује ручно пројектовање технологије и програмирање глодања • познаје ручно пројектовање технологије и програмирање обрадних центара • познаје ручно пројектовање технологије и програмирање обраде деформацијом. • идентификује ручно пројектовање технологије и програмирање неконвенционалних метода обраде. • изведе ручно пројектовање технологије и мерења за компјутерски управљане мерне машине.	• Ручно пројектовање технологије и програмирање бушење. Ручно пројектовање технологије и програмирање глодања. Ручно пројектовање технологије и програмирање обрадних центара. • Ручно пројектовање технологије и програмирање обраде деформацијом. • Ручно пројектовање технологије и програмирање неконвенционалних метода обраде. • Ручно пројектовање технологије и мерења за компјутерски управљане мерне машине.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • Вежбе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: • вежби Методе рада: • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена Место реализације наставе • лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад са мерним инструментима • Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика

			<u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Машинско (компјутерско) програмирање**
Трајање модула: 14 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Стицање знања о машинском програмирању - Стицање знања о процесору, улози постпроцесора у системима аутоматског програмирања	- користи основе машинског програмирања - користи језике за машинско програмирање - одабере процесор, зна место и улога постпроцесора у системима аутоматског програмирања, задатак постпроцесора, функције постпроцесора, постпроцесор генератори	- Основе машинског програмирања - Језици за машинско програмирање - Процесори, место и улога постпроцесора у системима аутоматског програмирања, задатак постпроцесора, функције постпроцесора, постпроцесор генератори	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (14 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Интегрисани CAD/CAM системи и пројектовање технологије компјутерски управљаних машина алатки (CNC МАШИНА)

Трајање модула:

166 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са основним концептом и структуром CAD/CAM система, Упознавање основне карактеристике и елементе, ефекти примене у пројектовању производа и пројектовање технологије	- разуме појаву, основни концепт и структуру CAD/CAM система, основне карактеристике и елементи, ефекти примене у пројектовању производа и пројектовање технологије - замисли фазе аутоматског програмирања - анализира дефинисање геометрије - размотри дефинисање технологије - зна да провери програм симулацијом - изврши пренос података и трансфер програма	- Појава, основни концепт и структура CAD/CAM система, основне карактеристике и елементи, ефекти примене у пројектовању производа и пројектовање технологије - Фазе аутоматског програмирања - Дефинисање геометрије - Дефинисање технологије - Провера програма симулацијом - Пренос података и трансфер програма	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (166 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Вежба (10) Управљачке јединице CNC машина - Вежба (5) Носиоци информација и преноси података - Вежба (16) Стандардни циклуси и циклуси стругањем - Вежба (10) Корекција радијуса врха алата код обраде стругањем - Вежба (70) - Пројектовање технологија помоћу CAD/CAM система - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима

			• Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: Перспективе даљег развоја система технолошке припреме компјутерски управљаних машина алатки CNC МАШИНА
Трајање модула: 6 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање нове генерације управљачких јединица (УЈ) и технолошка припрема CNC МАШИНА	- открије нове генерације управљачких јединица (УЈ) и технолошка припрема CNC МАШИНА - познаје нове генерације CAD/CAM система. - објасни рачунарску интегрисану производњу. Фабрике будућности и технолошка припрема CNC МАШИНА. - објасни системе вештачке интелигенције и технолошке припреме CNC МАШИНА.	- Нове генерације управљачких јединица (УЈ) и технолошка припрема CNC МАШИНА. - Нове генерације CAD/CAM система. - Рачунарску интегрисану производњу. Фабрике будућности и технолошка припрема CNC МА. - Системи вештачке интелигенције и технолошке припреме CNC МАШИНА.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе Упознавање ученика са структуром компјутерски управљаних машина: - структура; - принцип рада; - кретање; - носиоци информација. - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке

			при раду • Припрема потребне елементе за вежбу • Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина-мерне листе • дневник рада
--	--	--	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ И ФЛЕКСИБИЛНИ ПРОИЗВОДНИ СИСТЕМИ

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
IV	70				70

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања о намени и структури савремених аутоматизованих и флексибилних производних система
- Оспособљавање за примену производних система у условима измене производног програма

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Опште поставке аутоматског управљања	8
2.	Аутоматизација процеса технолошког система	24
3.	Структура компјутерски управљаних машина	14
4.	Системи за главна и помоћна кретања код компјутерски управљаних машина	8
5.	Мерни систем код компјутерски управљаних машина	4
6.	Аутоматизација транспортних система	4

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Опште поставке аутоматског управљања

Трајање модула:

8 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима и поделом управљања и система управљања - Упознаје основне програмског управљања	- познаје управљање и систем управљања - познаје отворени и затворени систем управљања - познаје аналогни и дигитални системи - зна програмско управљање - објасни улогу рачунара, структуру (hardware) и логику (software) - објасни принцип рада рачунара - комуницира са рачунаром - објасни појам програма - зна логику програмирања	- Управљање и систем управљања - Отворени и затворени систем управљања - Аналогни и дигитални системи - Програмско управљање - Рачунари (Структура (hardware) и логику (software)) - Принцип рада рачунара - Комуницирање са рачунаром - Појам програма - Логика програмирања	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

Назив модула: Аутоматизација процеса технолошког система
Трајање модула: 24 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са аутоматизованим обрадним системима	- зна опште поставке - наведе поделу технолошких система - зна циљеве аутоматизације - наведе поделу аутоматизованих обрадних система: -компјутерски управљани обрадни системи и њихова примена у зависности од величине серије, разноврсности производње и сложености обрадња - објасни аутоматизовани обрадни системи за малосеријску и серијску производњу: -компјутерски управљане алатне машине (класификација компјутерски управљаних система) -обрадни центри - описе аутоматизоване обрадне системе за великосеријску и масовну производњу: -опште поставке; -специјалне алатне машине; -трансфер линије - зна обрадне системе са адаптивним управљањем: -подела система - примена	- Опште поставке - Подела технолошких система - Циљеве аутоматизације - Аутоматизовани обрадни системи: -компјутерски управљани обрадни системи и њихова примена у зависности од величине серије, разноврсности производње и сложености обрадња - Аутоматизовани обрадни системи за малосеријску и серијску производњу: -компјутерски управљане алатне машине (класификација компјутерски управљаних система) -обрадни центри - Аутоматизовани обрадни системи за великосеријску и масовну производњу: -опште поставке; -специјалне алатне машине; -трансфер линије - Обрадни системи са адаптивним управљањем: -подела система - примена	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (24 часа) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

Назив модула: Структура компјутерски управљаних машина
Трајање модула: 14 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са управљачким јединицама (задатак и принцип функционисања)	- објасни врсте управљачких јединица (задатак и принцип функционисања) - зна интерполацију (кретање дуж једне осе, принцип линеарне и кружне интерполације) - зна улазно-излазне уређаје управљачке јединице (чистач-бушач папирне траке, магнетне траке, касета, диск, штампач) - опише командну таблу компјутерски управљане машине - опише везу управљачких јединица и машине - објасни постпроцесор и начин повезивања	- Врсте управљачких јединица (задатак и принцип функционисања) - Интерполација (кретање дуж једне осе, принцип линеарне и кружне интерполације) - Улазно-излазни уређаји управљачке јединице (чистач-бушач папирне траке, магнетне траке, касета, диск, штампач) - Командна табла компјутерски управљане машине - Веза управљачких јединица и машине основе постпроцесора и начин повезивања	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (14 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење постигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

Назив модула: Системи за главна и помоћна кретања код компјутерски управљаних машина
Трајање модула: 8 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са врстама мотора код компјутерски управљаних машина	- зна корачне моторе. - зна трофазне асинхроне моторе - зна моторе једносмерне струје - објасни преноснике за главно и помоћно кретање код компјутерски управљаних машина. - зна системи за измену алата и палета - зна системе за подмазивање и хлађење	- Корачни мотори - Трофазни асинхрони мотори - Мотори једносмерне струје - Преносници за главно и помоћно кретање код компјутерски управљаних машина - Системи за измену алата и палета - Системи за подмазивање и хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Мерни систем код компјутерски управљаних машина**
 Трајање модула: **4 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са мерним системима (аналогни, дигитални, интерсерометријски)	- зна поделу мерних система (аналогни, дигитални, интерсерометријски) - наведе мерне елементе	- Подела мерних система (аналогни, дигитални, интерсерометријски) - Мерни елементи	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

Назив модула: Аутоматизација транспортних система

Трајање модула: 4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са општим поставкама и поделом транспортних аутоматских	- зна опште поставке и поделу транспортних система - објасни манипулаторе и индустријске роботе - зна улогу аутоматизација при складиштењу	- Опште поставке и подела транспортних система - Манипулатори и индустријски роботи - Аутоматизација складиштења	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска (4 часа) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - Тестове практичних вештина

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Технологија за компјутерски управљање машине
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку вежбе (Б)	
III		210		30	240
IV		186		90	276

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања и вештина за обављање послова и самосталан извршилачки рад у оквиру стандарда квалификације
- Стицање знања за брзо укључивање у процес конкретне производне технологије
- Овладавање технолошким поступцима обраде и програмирање компјутераки управљаних машина
- Овладавање поступцима припреме, подешавања, контроле и смештаја алата на компјутерски управљаним машинама
- Оспособљавање уношења програма, постављање припремка, тестирање и израда радног дела на компјутерски управљаној машини

НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Обрада стругањем на компјутерски управљаним обрадним системима	10
2.	Управљање CNC Стругом	30
3.	Припрема алата за компјутерски управљане стругове	20
4.	Спољашње и унутрашње стругање	60
5.	Корекција врха радијуса алата	10
6.	Обрада стругањем коришћењем стандардних циклуса	40
7.	Отклањање зазора код помоћних кретања	10
8.	Израда радних предмета на компјутерски управљаним струговима	60

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Увод и прерада глодањем на компјутерски управљаним обрадним системима	6
2.	Прерада глодањем на компјутерски управљаним обрадним системима	6
3.	Управљање CNC глодалицама	14
4.	Припрема алата за компјутерски управљане глодалице	6
5.	Глодање коришћењем линеарног и кружног кретања	35
6.	Корекција полупречника алата	7
7.	Обрада стругањем и глодањем коришћењем стандардних циклуса и подпрограма	35
8.	Отклањање зазора код помоћних кретања	7
9.	Пројектовање технологије компјутерски управљаних машина алатки	70
10.	Блок настава	90

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Обрада стругањем на компјутерски управљаним обрадним системима (14)

Трајање модула:

10 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- зна поделу компјутерски управљаних стругова, главни делови - познаје погонски системи за главна и помоћна кретања, мерни системи - Користи управљачку јединицу. Упознавање са тастатуром управљачке јединице	- Подела компјутерски управљаних стругова, главни делови - Погонски системи за главна и помоћна кретања, мерни системи - Управљачка јединица. Упознавање са тастатуром управљачке јединице	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Управљање CNC стругом**
Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за технологију обраде резањем - Оспособљавање ученика за решавање проблема резања - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- Познаје начине рада управљачке јединице (ручни, аутоматски, инкрементални, референтна тачка, рад УЈ (управљачка јединица) у међумеморији...) - изврши померање носача алата у правцу појединих оса до унапред задате вредности коришћењем свих начина рада УЈ - регулише број обртаја и брзину посмака, врши измену алата, укључивање/искључивање средства за хлађење	- Начини рада управљачке јединице (ручни, аутоматски, инкрементални, референтна тачка, рад УЈ (управљачка јединица) у међумеморији...) - Померање носача алата у правцу појединих оса до унапред задате вредности коришћењем свих начина рада УЈ - Регулисање броја обртаја и посмака, измена алата, укључивање/искључивање средства за хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: Припрема алата за компјутерски управљане стругове
Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за техничким карактеристикама компјутерски управљаних обрадних система - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- уме да предnamешта алат ван машине и постављање алата на машини - зна да дефинише корекције - Уношење корекције алата - користи држаче и системи држача алата	- Предnamештање алата ван машине и на машини - Дефинисање корекције. - Уношење корекције алата - Држачи и системи држача алата	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (20 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Спољашње и унутрашње стругање**
Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознавање ученика са основним карактеристикама, применом и поделу алата и прибора за компјутерски управљане обрадне системе - Оспособљавање ученика за подешавање алата за компјутерски управљане обрадне системе	- примењује попречно и уздужно стругање цилиндричних и коничних површина са радијусом и заобљењима, навојем и контурно стругање (линеарна и кружна интерполација) - израђује комплетни техничко технолошке документације и уношење програма у УЈ - тестира програм (провера путање алата симулацијом, плотером, пробним кретањем машине на празно контролом УЈ) - врши постављање обрадка, центрирање, стезање, дефинисање стартне и нулте тачке радног предмета - израђује радне предмета, мерење и контролисање, корекција програма - условно	- Спољашње и унутрашње, попречно и уздужно стругање цилиндричних и коничних површина са радијусом и заобљењима, навојем и контурно стругање (линеарна и кружна интерполација) - Израда комплетне техничко технолошке документације и уношење програма у УЈ - Тестирање програма (провера путање алата симулацијом, плотером, пробним кретањем машине на празно контролом УЈ) - Постављање обрадка, центрирање, стезање, дефинисање стартне и нулте тачке радног предмета - Израда радних предмета, мерење и контролисање, корекција програма - условно	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (60 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Корекција врха радијуса алата

Трајање модула:

10 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- врши израду радних предмета коришћењем корекције врха радијуса стругарских ножева и корекције полупречника глодала - направи комплетну техничко технолошку документацију	- Израда радних предмета коришћењем корекције врха радијуса стругарских ножева - Израда комплетне техничко технолошке документације	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: **Обрада стругањем коришћењем стандардних циклуса**
Трајање модула: **40 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- примењује циклусе уздужног спољашњег и унутрашњег стругања - примењује циклусе резања навоја (спољашњег и унутрашњег левог и десног са једним и више почетака) - зна циклусе усецања жљебова	- Циклуси уздужног спољашњег и унутрашњег стругања - Циклуси резања навоја (спољашњег и унутрашњег левог и десног са једним и више почетака) - Циклуси усецања жљебова	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (40 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производно погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вешти-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Отклањање зазора код помоћних кретања (10)
10 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика да самостално организује и изведе пројектовање обрадних и технолошких процеса	- примени начине мерења зазора - изведе уношење измерених зазора у УЈ	- Начини мерења зазора - Уношење измерених зазора у УЈ	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (10 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - Вежбе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Израда радних предмета на компјутерски управљаним струговима (60)
60 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Упознавање ученика са општим карактеристикама, применом, поделом и структуром компјутерски управљаних мерних машина	- наведе опште карактеристике, примена, подела и структура компјутерски управљаних мерних машина - зна пројектовање технологије мерења на компјутерски управљаним мерним машинама, примењене методе, систем прибора за мерење - зна специфичности програмирања компјутерски управљаних мерних машина	- Опште карактеристике, примена, подела и структура компјутерски управљаних мерних машина - Пројектовање технологије мерења на компјутерски управљаним мерним машинама, примењене методе, систем прибора за мерење - Специфичности програмирања компјутерски управљаних мерних машина	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе, вежбе у блоку (60 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

1. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Увод и прерада глодањем на компјутерски управљаним обрадним системима	6
2.	Прерада глодањем на компјутерски управљаним обрадним системима	6
3.	Управљање CNC глодалицама	14
4.	Припрема алата за компјутерски управљане глодалице	6
5.	Глодање коришћењем линеарног и кружног кретања	35
6.	Корекција полупречника алата	7
7.	Обрада стругањем и глодањем коришћењем стандардних циклуса и подпрограма	35
8.	Отклањање зазора код помоћних кретања	7
9.	Пројектовање технологије компјутерски управљаних машина алатки	70
10.	Блок настава	90

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:

Увод и прерада глодањем на компјутерски управљаним обрадним системима

Трајање модула:

6 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узороке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- зна поделу компјутерски управљаних глодалица, главни делови - познаје погонски системи за главна и помоћна кретања, мерни системи - ради са Управљачком јединицом - користи се тастатуром управљачке јединице	- Подела компјутерски управљаних глодалица, главни делови - Погонски системи за главна и помоћна кретања, мерни системи - Управљачка јединица - Упознавање са тастатуром управљачке јединице	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Управљање CNC глодалицама

Трајање модула:

14 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- зна начине рада управљачке јединице (ручни, аутоматски, инкрементални, референтна тачка, рад УЈ у међу меморији...) - изводи померање носача алата у правцу појединих оса до унапред задате вредности коришћењем свих начина рада УЈ - задаје регулисани број обртаја и брзину помака, измена алата, укључивање/искључивање средства за хлађење	- Начини рада управљачке јединице (ручни, аутоматски, инкрементални, референтна тачка, рад УЈ у међу меморији...) - Померање носача алата у правцу појединих оса до унапред задате вредности коришћењем свих начина рада УЈ - Регулисање броја обртаја и помака, измена алата, укључивање/искључивање средства за хлађење	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (14 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Припрема алата за компјутерски управљане глодалице

Трајање модула:

6 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- уме да предназнача алат ван машине и постављање алата на машини - зна да дефинише корекције - Уношење корекције алата - користи држаче и системи држача алата	- Предназначење алата ван машине и постављање алата на машини - Дефинисање корекције - Уношење корекције алата - Држачи и системи држача алата	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (6 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула: Глодање коришћењем линеарног и кружног кретања
Трајање модула: 35 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	врши обраде глодањем радних предмета 2 D и 2.5 D коришћењем линеарног и кружног кретања у различитим правцима	Обрада глодањем радних предмета 2 D и 2.5 D коришћењем линеарног и кружног кретања у различитим правцима	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (35 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

 Назив модула: **Корекција полупречника алата**

 Трајање модула: **7 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- врши израду радних предмета коришћењем корекције врха радијуса стругарских ножева и корекције полупречника глодала - направи комплетни техничко технолошки документацију	- Израда радних предмета коришћењем корекције врха радијуса стругарских ножева и корекције полупречника глодала - Израда комплетне техничко технолошке документације	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (7 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула:

Обрада стругањем и глодањем коришћењем стандардних циклуса и подпрограма

Трајање модула:

35 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- примењује циклусе бушења. Циклусе обраде цепа. Обрада глодањем коришћењем подпрограма - програмира израду радних предмета и припрема комплетну техничко технолошку документацију - припрема план подешавања машине	- Циклуси бушења. Циклуси обраде цепа. Обрада глодањем коришћењем подпрограма - Израда радних предмета и комплетна техничко технолошка документација - План подешавања машине	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (35 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:
Трајање модула:

Отклањање зазора код помоћних кретања
7 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узроке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- примени начине мерења зазора - изведе уношење измерених зазора у УЈ	- Начни мерења зазора - Уношење измерених зазора у УЈ	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (7 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Пројектовање технологије компјутерски управљаних машина алатки

Трајање модула:

70 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- користи пројектовање технологије уз помоћ CAD/CAM софтвера: а) користећи моделе конкретних, стандардних машинских делова; изградити потребну техничко-технолошку документацију за обраду на CNC машинама /CNC струг. CNC глодалица - 2.5 D, 3D, ерозимат; б) користећи моделе конкретних, нестандартних машинских делова (ливени облици, електроде за електроерозиону обраду); изградити потребну техничко-технолошку документацију за обраду на CNC машинама / CNC струг, CNC глодалица - 2.5D, 3D. - познаје управљање CNC машином помоћу DNC-а.	- Пројектовање технологије уз помоћ CAD/CAM софтвера: а) користећи моделе конкретних, стандардних машинских делова; изградити потребну техничко-технолошку документацију за обраду на CNC машинама /CNC струг. CNC глодалица - 2.5 D, 3D, ерозимат; б) користећи моделе конкретних, нестандартних машинских делова (ливени облици, електроде за електроерозиону обраду); изградити потребну техничко-технолошку документацију за обраду на CNC машинама / CNC струг, CNC глодалица - 2.5D, 3D. - Управљање CNC машином помоћу DNC-а.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

Назив модула:

Блок настава

Трајање модула:

90 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Упознаје се са општим појмовима обрадних система, структуром и елементима - Упознаје основне квалитета обраде површине - Упознаје узорке и методе постизања тачности и квалитета обраде - Упознаје управљачке јединице, погонског и мерног система на квалитет обраде - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности и осећаја за тимски рад	- произведе радне предмета на компјутерски управљаним глодалицама - Припрема ученика за израду матурског рада	- Израда радних предмета на компјутерски управљаним глодалицама - Припрема ученика за израду матурског рада	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Вежбе -Б(90 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - вежби Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - лабораторија, радионица, производни погон Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове практичних вештина-мерне листе - дневник рада

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Машински материјали
- Машински елементи
- Технологија машинске обраде
- Технолошки поступци са контролом
- Моделирање машинских елемената и конструкција
- Аутоматизација производње и флексибилни производни системи
- Пројектовање технолошких система
- Практична настава

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Практична настава у блоку	
I			140	30	170
II			140	60	200

13. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања из области мерење и контролисање
- Стицање основних знања о обради материјала;

2. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Мере заштите на раду, мерење и контролисање	12
2.	Оцртавање и обележавање, турпијање, прибор за стезање и придржавање	8
3.	Обрада бушењем, проширивање и упуштање	14
4.	Сечење и одсецање, обликовање лимова и профила, спајање материјала	32
5.	Меко лемљење, заваривање, површинска заштита	38
6.	Обрада стругањем и глодањем	36
7.	Производни рад (блок практичне наставе)	30

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Стругање	56
2.	Глодање	56
3.	Брушење	28
4.	Производни рад (блок практичне наставе)	60

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Мере заштите на раду, мерење и контролисање

Трајање модула: 12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално мерење и контролисање радних предмета према захтевима машинске обраде - Оспособљавање ученика за примену мера заштите на раду	- демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, положаја и облика и храпавости - рукује мерним алатима, прибором и предметом рада - решава постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - измери и контролише израдак - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора - користи техничко-технолошку документацију - користи мере заштите на раду	- Поступак мерења и контролисања дужинских мера - Поступак мерења и контролисања углова - Прављење извештаја мерних листа контроле - Чување и одржавање мерила	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (12 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практична настава Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - радионица у школи Препоруке за реализацију наставе - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролисања дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу - Оцењује самосталан рад ученика - Оцењивање обухвата израду најмање четири мерне листе за радне предмете различите сложености и мерење радног предмета

			<u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Оцртавање и обележавање, турпијање, прибор за стезање и придржавање**
 Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално оцртавање и обележавање, стезање и придржавање обратка - Оспособљавање ученика за самостално турпијање	- одабере прибор за оцртавања и обележавања - одабере алат и прибор за стезање и придржавање - одабере алат и прибор за турпијање - изведе поступке обраде: оцртавања и обележавања, - изведе поступке обраде турпијањем - демонстрира поступке турпијања равних,облих ,унутрашњих спољашњих површина - изведе оштрење алата за оцртавање, обележавање - демонстрира поступке стезања и придржавања обратка - решава постављене задатке према техничкотехнолошкој документацији - контролише израдак - оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења алата и прибора - користи техничкотехнолошку документацију	- Мере заштите на раду - Прибор за стезање и придржавање - Оцртавање и обележавање - Стезање и придржавање - Оштрење алата - Турпијање, врсте и подела турпија - Израда радних предмета - Мере заштите на раду	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - радионица у школи Препоруке за реализацију наставе - Користи стручну литературу - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад на 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 (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата оцртавање и обележавање два радна предмета различите сложености Оцењивање

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула:
Трајање модула:

Обрада бушењем, проширивање и упуштање
14 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Оспособљавање ученика за самостално врши обраду бушењем, проширивањем и упуштањем	- изабере алат и прибор за бушење, проширивање и упуштање - изводи поступке бушења, проширивање и упуштање - изводи оштрење резног алата за бушење - користи мере заштите на раду - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - измери и контролише израдак - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - користи техничко-технолошку документацију - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	- Машине, алат и прибор за бушење - Бушење, проширивање и упуштање - Оштрење резног алата за бушење - Израда радних предмета - Мере заштите на раду	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (14 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методје рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - радионица у школи Препоруке за реализацију наставе - Користи стручну литературу - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад на машини и радном месту - Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду радних предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: бушење, упуштање и резање навоја

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула:

Сечење и одсецање, обликовање лимова и профила, и спајање материјала

Трајање модула:

32 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
• Оспособљавање ученика за самосталну обраду сечења и одсецања материјала • Оспособљавање ученика за самостално обликовање лимова и профила, и спајање материјала	• изабере машину, алат и прибор за поступке сечења и одсецања • изводи оштрење резног алата за сечење и одсецање • изводи поступке исправљања материјала • изводи савијање у топлом и хладном стању разних материјала • изводи поступак спајања закивања • изводи поступак спајања вијцима и наврткама • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • измери и контролише израдак • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • користи техничко-технолошку документацију • користи мере заштите на раду	• Машине, алат и прибор за сечење и одсецање • Сечење ручном тестером • Сечење ручном електричном брусилцом и тестером • Сечење машинским тестерама • Одсецање секачима • Оштрење резног алата за одсецање • Исправљање материјала • Исправљање трака, лимова и шипкастих материјала • Савијање у хладном или топлом стању • Спајање материјала • Спајање делова вијцима, наврткама и чивијама • Алати и прибори за раздвојиве спојеве • Врсте закивања. Алати и материјал за закивање • Израда радних предмета са техничко-технолошком документацијом • Мере заштите на раду	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава (32 часа) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: • практичне наставе Методе рада: • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена Место реализације наставе • радионица у школи Препоруке за реализацију наставе • Користи стручну литературу • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад на машини и радном месту • Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу

			(машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) • Оцењује самосталан практичан рад ученика • Оцењивање обухвата израду радних предмета различите сложености која у себи садрже операције сечења и одсецања Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: Меко лемљење, заваривање, површинска заштита
Трајање модула: 38 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за извођење меког лемљења - Оспособљавање ученика за самостално заваривање - Оспособљавање ученика за самостално врши површинску заштиту	- објасни припрему материјала и алата за меко лемљење - изводи поступак меког лемљења - објасни припрему материјала и алата за заваривање - изводи поступак електролучног заваривања - изводи поступак електроотпорног заваривања - покаже како се врши припрема површине за заштиту од корозије - изврши избор потребних алата ,прибора и материјала - изведе поступак површинске заштите - реши постављене задатке према техничкотехнолошкој документацији - измери и контролише израдак - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - користи техничкотехнолошку документацију - примени правила одржавања и чишћења алата и прибора - користи мере заштите на раду и заштите животне средине	- Опрема и материјал за меко лемљење - Меко лемљење - Израда радних предмета лемљењем - Опрема и материјал за заваривање - Електролучно заваривање - Електроотпорно заваривање - Израда радних предмета заваривањем - Корозија. Врсте корозије - Припрема површине за заштиту - Врсте боја и лакова - Наношење заштитних превлака - Мере заштите на раду ,и мере заштите животне средине	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (48 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе - радионица у школи Препоруке за реализацију наставе - Користи стручну литературу - Примењује мере заштите на раду - Демонстрира рад на радном месту - Објашњава поступак обраде дефинисане технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује на грешке при раду . - Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) - Оцењује самосталан практичан рад ученика - Оцењивање обухвата израду два радна предмета различите сложености која у себи садрже следеће операције: лемљења Оцењивање

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Обрада стругањем и глодањем**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
• Оспособљавање ученика за самосталну израду радних предмета стругањем • Оспособљавање ученика за самосталну израду радних предмета глодањем	• изврши припрему машине за стругање, избор алата и прибора • примени препоручене режиме обраде при стругању • изводи поступак израде мање сложених операција стругањем • изврши припрему машине, избор алата и прибора за глодање • примени препоручене режиме обраде при глодању • изводи поступак израде мање сложених операција глодањем • измери и контролише израдак • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • користи техничко-технолошку документацију • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора • примена мера заштите на раду	• Машина, алат и прибор за стругање • Спољашње уздужно, попречно стругање, одсецање • Бушење, урезивање и нарезивање навоја (урезником и нарезником) • Оштрење резног алата за стругање • Израда стругањем радних предмета (мање сложености) • Машина, алат и прибор за глодање • Обрада равних површина глодањем • Израда глодањем радних предмета (мање сложености) • Мере заштите на раду	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава (36 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: • практичне наставе Методе рада: • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена Место реализације наставе • радионица у школи Препоруке за реализацију наставе • Користи стручну литературу • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад на поступцима спољашњег стругања, бушења и резања навоја • Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и

			указује им на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу (машину, алат, прибор и потребну техничку документацију) - Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода зршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина - дневник рада
--	--	--	--

Назив модула: **Производни рад (блок практичне настава)**

Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самосталну израду радних предмета обухваћеним модулима: - Мере заштите на раду, мерење и контролисање - Оцртавање и обележавање, турпијање, прибор за стезање и	- напише дневник практичне наставе - демонстрира поступке обраде предходно обрађеним модулима - користи мере заштите на раду да рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме	- Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: - Мере заштите на раду, мерење и контролисање - Оцртавање и обележавање, турпијање, прибор за стезање и придржавање - Обрада бушењем и резање навоја	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: практична настава (30 часова)

придржавање - Обрада бушењем и резање навоја - Сечење и одсецање, Обликовање лимова и профила, и спајање материјала - Меко лемљење, заваривање, површинска заштита - Обрада стругањем и глодањем	обrade • реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији • измери и контролише израдак • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	- Сечење и одсецање, Обликовање лимова и профила, и спајање материјала - Меко лемљење, заваривање, површинска заштита - Обрада стругањем и глодањем	<u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: • практичне наставе <u>Методe рада:</u> • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена <u>Место реализације наставе</u> • радионица у школи/прузећу <u>Препоруке за реализацију наставе</u> • Користи стручну литературу • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад на поступцима спољашњег стругања,бушења и резања навоја • Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком • Прати рад ученика на радном месту и указује им на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу (машину,алат, прибор и потребну техничку документацију) • Оцењује самосталан практичан рад ученика <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	---	---	--

Разред: други

Назив модула:

Стругање

Трајање модула:

56 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално обављање операција стругања спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарежником и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенастих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничко технолошке документације у толеранцији слободних мера повишене тачности, - Извршавање постављених задатака у предвиђеном времену - Развијање навика за чување здравља - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности у производним условима - Оспособљавање ученика за тачност у изради мера према техничко технолошкој документацији	- демонстрира поступке стругања спољашњих површина: фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарежником и стругарским ножем - демонстрира поступке стругања унутрашњих површина: цилиндричних површина, степенастих површина, жљебова, чеоних површина, конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем - демонстрира поступке упуштања и развртања - напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техничко технолошкој документацији - изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецкивање, израда метричког навоја нарежником и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенастих површина, жљебова, чеоних површина, конуса,	- Поступак финог стругања спољашњих површина - Поступак одсецања - Поступак нарецкивања на стругу - Поступак стругање између шиљака - Поступак израде спољашњег навоја нарежником - Поступак израде метричког спољашњег навоја стругањем - Поступак стругање унутрашњих цилиндричних површина - Поступак стругање унутрашњих степенастих површина - Поступак стругање унутрашњих жљебова - Поступак стругање унутрашњих конуса - Поступак обраде унутрашњих чеоних површина - Поступак обраде упуштањем и развртањем - Поступак урезивање навоја урезником - Поступак израде метричког унутрашњег навоја стругарским ножем - Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (56 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе Школска радионици или производна радионица Препоруке за реализацију наставе - 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

	урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техничкотехнолошке документације - измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничко технолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора		- Припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну техничко технолошку документацију) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина - дневник рада
--	---	--	---

Назив модула:

Глодање

Трајање модула:

56 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално обављање операције глодања равних површина, површина под углом, отвора, жљебова, глодања применом простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина, глодање цилиндричних зупчаника на основу техничкотехнолошке документације - Извршавање постављених задатака у предвиђеном времену - Развијање навика за	- демонстрира поступке обраде глодања: равних површина, површина под углом, отвора, жљебова - демонстрира примену простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина - демонстрира поступке обраде глодања цилиндричних зупчаника - напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада	- Обрада равних површина повишене тачности - Глодање површина под углом - Глодање отвора - Глодање жљебова - Примена простог подеоног апарата - Глодање отвора подеоним апаратом - Глодање спољашњих и унутрашњих жљебова подеоним апаратом на глодалици и са применом главе за дубљење - Глодање сложених површина подеоним апаратом - Глодање цилиндричних зупчаника - Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (56 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена

чување здравља • Примена мера заштите на раду и развијање одговорности • Оспособљавање ученика за тачност у изради мера према техничкомтехнолошкој документацији	• примени прописане режиме обраде • реши постављене задатке према техничкомтехнолошкој документацији • изради радни предмет поступцима глодања: – равних површина, – површина под углом, – отвора, – жљебова, – применом простог подеоног апарата на глодање отвора, спољашњих и унутрашњих жљебова и сложених површина, – глодање цилиндричних зупчаника на основу техничкомтехнолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техничкомтехнолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора		<u>Место реализације наставе</u> Школска радионици или производна радионица <u>Препоруке за реализацију наставе</u> • 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 техничкомтехнолошку документацију) <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Брушење**

Трајање модула: **28 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самостално обављање операције брушења: брушење спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда на основу техничко-технолошке документације - Извршавање постављених задатака у предвиђеном времену - Развијање навика за чување здравља - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности - Оспособљавање ученика за тачност у изради мера према техничко-технолошкој документацији	- демонстрира поступке обраде обрада брушење спољашњих цилиндричних површина, спољашњих конусних површина, чеоних површина, унутрашњих цилиндричних површина, унутрашњих конусних површина, унутрашњих чеоних површина и средишњих гнезда - напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техничко-технолошкој документацији - изради радни предмет поступцима брушења: - спољашњих цилиндричних површина, - спољашњих конусних површина, - чеоних површина, - унутрашњих цилиндричних површина, - унутрашњих конусних површина, - унутрашњих чеоних површина - средишњих гнезда на основу техничко-технолошке документације	- Брушење спољашњих цилиндричних површина - Брушење спољашњих конусних површина - Брушење чеоних површина - Брушење унутрашњих цилиндричних површина - Брушење унутрашњих конусних површина - Брушење унутрашњих чеоних површина - Брушење средишњих гнезда - Израда радних предмета	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (28 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе Школска радионици или производна радионица Препоруке за реализацију наставе - Користи савремена наставна средства и наставне методе - Примењује мере заштите на раду - Користи стручну литературу - Демонстрира рад са мерним инструментима - Објашњава поступак мерења и контролisaња - Оцењује самосталан рад ученика - Демонстрира рад на машини и радном месту - Објашњава поступак обраде дефинисан технолошким поступком - Прати рад ученика на радном месту и указује му на грешке при раду - Припрема потребне елементе за вежбу (машину, припремак, алат, прибор и потребну

	- измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техникотехнолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора		техничко технолошку документацију) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција - тестове практичних вештина - дневник рада
--	---	--	--

Назив модула: **Производни рад –стругање**

Разред: други

Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самосталну израду радних предмета поступцима стругања: спољашњих површина унутрашњих површина и упуштања и развртања на основу техникотехнолошке документације - Извршавање постављених задатака у предвиђеном времену - Развијање навика за чување здравља - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности у производним условима	- напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техникотехнолошкој документацији - изради радни предмет поступцима стругања: спољашњих површина (фино стругање, одсецање, нарецавање, израда метричког навоја нарезницом и стругарским ножем), унутрашњих површина (цилиндричних површина, степенастих површина, жљебова,	- Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: - Стругање спољашњих површина - Стругање - Сложено стругање	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Блок практичне наставе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - блока практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радних задатака; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена

	чеоних површина , конуса, урезивање унутрашњег метричког навоја урезником и стругарским ножем) и упуштања и развртања на основу техникотехнолошке документације на основу техникотехнолошке документације • измери и контролише припремак, обрадак и израдак • одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техникотехнолошке документације • попуњава мерну листу и оцењује властити рад • примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора		<u>Место реализације наставе</u> Школска радионица или производна радионица <u>Препоруке за реализацију наставе</u> • 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 техникотехнолошку документацију) <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

Назив модула: **Производни рад –глодање**
Разред: **други**
Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика за самосталну израду радних предмета обухваћених модулима: стругање спољашњих површина, глодање равних површина и брушење равних површина у производним условима - Извршавање постављених задатака у предвиђеном времену - Развијање навика за чување здравља - Примена мера заштите на раду и развијање одговорности у производним условима	- напише дневник практичне наставе - користи мере заштите на раду - рукује машинама, алатима, прибором и предметом рада - примени прописане режиме обраде - реши постављене задатке према техникотехнолошкој документацији - изради радни предмет поступцима: глодања спољашњих површина, глодања равних површина и брушења равних површина на основу техникотехнолошке документације у толеранцији слободних мера - измери и контролише припремак, обрадак и израдак - одреди меру (добра, дорадна или лоша) измерене мерне величине на основу техникотехнолошке документације - попуњава мерну листу и оцењује властити рад - примени правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора	- Израда сложених радних задатака обухваћених модулом: - Глодање равних површина - Глодање - Ручна обрада	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Блок практичне наставе (30 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: - блока практичне наставе Методе рада: - тест практичних вештина; - радни задатак; - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); - самопроцена Место реализације наставе Школска радионици или производна радионица Препоруке за реализацију наставе - 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 • Праги 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) Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • Континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција • тестове практичних вештина • дневник рада
--	--	--	---

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

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV		62	0	0	62

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

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

ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ

Разред: четврти

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да :	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	• Разумевање појма и значаја предузетништва • Препознавање особености предузетника	• наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења • наведе карактеристике предузетника • објасни значај	• Појам, развој и значај предузетништва • Профил и карактеристике успешног предузетника • Мотиви предузетника	На уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску <u>Реализација наставе</u> Вежбе (62 часа) <u>Методе рада:</u> Радионичарски

		мотивационих фактора у предузетништву • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници	• Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција	(све интерактивне методе рада) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе (2 наставника) Методе рада: • тест практичних вештина; • радни задатак; • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); • самопроцена Место реализације наставе Вежбе се реализују у кабинету / учионици Оквирни број часова по темама Предузетништво и предузетник 6 часова вежби Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план 14 часова вежби Управљање и организација 24 часа вежби Економија пословања 10 часова вежби Ученички пројект–презентација пословног плана 8 часова вежби Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • активност ученика на часу • редовност и прегледност радне свеске • домаће задатке • тестове знања • израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план) • израду коначне верзије бизнис плана • презентацију Препоруке за реализацију наставе Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг	• Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја	• примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја • препозна садржај и значај бизнис плана	• Трагање за пословним идејама • Процена пословних могућности за нови пословни подухват • SWOT анализа • Структура бизнис	Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше

г план	- Упознавање ученика са елементима маркетинг плана - Развијање смисла за тимски рад	- истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност - прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију - развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања - самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана - презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана	плана и маркетинг плана као његовог дела - Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност) - Рад на терену- истраживање тржишта - Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју	истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.
Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	- Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина - Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима - Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање - Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација	- наведе особине успешног менаџера - објасни основе менаџмента услуга/производње - објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције - израчуна праг рентабилности на једноставном примеру - објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника) - увиђа значај	- Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) - Појам и врсте трошкова, цена коштања - Инвестиције - Преломна тачка рентабилности - Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом - Управљање људским ресурсима - Управљање временом - Инжењеринг вредности - Информационе технологије у пословању	Управљање и организација: Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника Методе рада : Мини предавања Симулација Студија случаја Дискусија Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs, www.sme.gov.rs и други). Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник... Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)

		планирања и одабира људских ресурса за потребе организације • користи гантаграм • објасни значај информационих технологија за савремено пословање • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју • самостално сачини или попуни основну пословну документацију	• Правни аспект покретања бизниса	
Економија пословања, финансијски план	• Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа	• састави биланс стања на најједноставнијем примеру • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру • наведе могуће начине финансирања сопствене делатности • се информише у одговарајућим институцијама о свим	• Биланс стања • Биланс успеха • Биланс токова готовине (cash flow) • Извори финансирања • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву • Припрема и презентација финансијског плана	Економија пословања, финансијски план Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања. Користити <u>најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.</u> Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе Методе рада : Мини предавања Симулација Студија случаја Дискусија

		релевантним питањима од значаја за покретање бизниса • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника • презентује финансијски план за своју бизнис идеју		
Ученички пројект-презентација пословног плана	• Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана	• самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво	• Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија	Ученички пројект-презентација пословног плана: Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију а посебно презентацију у power point –у.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Сви стручни предмети

Б: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА: ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА

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

Годишњи фонд часова: **70 или 62 час (према наставном плану)**

Разред: **трећи /четврти разред**

ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Основе прераде метала у пластичном стању	- Стицање основних знања о поступцима обраде метала у пластичном стању - Стицање основних знања о примени обраде метала у пластичном стању	- опише природу метала при обради метала у пластичном стању - разликује особине метала од неметала - дефинише напрезања и врсте деформације при обради метала у пластичном стању - познаје законитости пластичне прераде метала - дефинише основне законе пластичне деформације метала - објасни поступке прераде метала пластичном деформацијом - наведе карактеристике пећи за загревање метала обради метала пластичном деформацијом - наведе мере заштите на раду и заштите животне средине	- Основе карактеристике обраде пластичном деформацијом - појам и врсте деформација и напона - основни појмови о структури метала и легура - деформације - напон и карактеристике обраде у хладном и топлом стању - додаци за обраду - загревање припремка - пећи за загревање - мере заштите на раду и заштиту животне средине	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава (70 или 62 часа) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе Место реализације наставе - Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету Препоруке за реализацију наставе

Ковање метала	• Стицање основних знања о поступцима ковања метала • Стицање основних знања о примени обраде метала ковањем	• дефинише основне појмове ковања • наведе промене у металу при ковању • наведе примере примене поступка ковања • опише постројења , уређаје, алат и прибор за поступке ковања • дефинише основне ковачке операције • опише промене у металу при ковању • објасни поступак слободног ковања • објасни поступак ковања у калупима • опише поступак чишћења одковака после ковања • наведе и опише функцију елемената за постројења за ковање • наведе технолошке особине одковака	• Основе карактеристике обраде ковањем – утицај загревања на структуру материјала – појаве при загревању припремка – основни појмови о ковању – слободно ковање – ковање у калупима – основне карактеристике обликовања ковањем – постројења за ковање	• Користи стручну литературу • Користи савремена наставна средства • Прати напредовање ученика у стицању знања • Оцењује ученика Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања Оквирни број часова по темама • основе прераде метала у пластичном стању (9/7 часова) • ковање метала (11/10 часова) • ваљање метала (10/9 часова) • истискивање и извлачење (5/5 часова)
Ваљање метала	• Стицање основних знања о поступцима ваљања метала • Стицање основних знања о примени обраде метала ваљањем	• дефинише основне појмове обраде ваљањем • дефинише основне поступке прераде метала ваљањем • наведе примере примене поступке ваљања • опише постројења , уређаје, алат и прибор за поступке ковања • опише поступак ваљања са глатким ваљцима • опиша поступак ваљања са профилисаним ваљцима • опише поступак чишћења обратка после ваљања • опише поступак израде навоја ваљањем • опише поступак израде зупчаника у топлотном и хладном стању • опише поступак израде шавних и бешавних цеви • опише поступак ваљања код завршне обраде машинских делова • наведе и опише функцију елемената постројења за ваљање • наведе примену производа добијених ваљањем	• Основе карактеристике обраде ваљањем – израда профила и лимова ваљањем – израда навоја ваљањем – израда зупчаника ваљањем у топлотном и хладном стању – израда шавних и бешавних цеви – постројења за ваљање	

Истискивање и извлачење	• Стицање основних знања о поступцима обраде метала истискивањем и извлачењем • Стицање основних знања о карактеристикама материјала добијених истискивањем и извлачењем	• дефинише основне појмове обраде истискивањем у топлом и хладном стању • опише врсте истискивања • наведе примену поступка обраде истискивањем • дефинише основне појмове обраде извлачењем • опише поступак извлачења цеви и жице извлачењем • Наведе и опише начин рада машина, уређаја и опреме за поступке обраде истискивањем и извлачењем	• Основне карактеристике обраде истискивањем у топлом и хладним стању • Врсте истискивања • Основне карактеристике процеса обраде извлачењем • Поступци израде жице и цеви извлачењем • Машине и алати за израду жице и цеви извлачењем	
-------------------------	---	---	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Машински елементи
- Машински материјали
- Технологија машинске обраде

Назив предмета:

РЕПАРАТУРА МАШИНСКИХ ДЕЛОВА*

1. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула

Репаратура машинских делова

Трајање модула:

70/62 часа

Разред:

трећи /четврти разред

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
• Препознавање економске, енергетске и еколошке ефикасности репаратуре • Сагледавање општег алгоритма репаратуре • Оспособљавање да примењује механичке и металуршке поступке репаратуре	• препозна економске, енергетске и еколошке ефекте репаратуре • препозна потребу за применом репаратуре • припреми делове за репаратуру • користи техничку и технолошку документацију • примени механичке поступке репаратуре, ангажовање неактивних површина, ангажовање неоштећених слојева материјала, вишеслојни пресовани спојеви • примени металуршке поступке репаратуре, заваривње, наваривање, метализација • примени мере личне заштите и заштите животне и радне средине	• Општи алгоритам репаратуре • Металуршки и механички поступци репаратуре • Алати, прибори и опрема потребни за рад • Демонстрационе вежбе • Мере заштите на раду и мере заштите животне средине	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • вежбе (70/62 часа) Наставне јединице • Упознавање са економским, енергетским и еколошким ефектима репаратуре (6 часова) • Упознавање са општим алгоритмом репаратуре (8 часова) • Металуршке методе репаратуре (40/32 часова) • Механичке методе репаратуре (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика приликом реализације: • вежби Место реализације наставе • радионица Препоруке за реализацију наставе • Користи стручну литературу • Примењује мере заштите на раду • Демонстрира рад на радном месту • Прати рад ученика на радном месту и указује на грешке при раду • Припрема потребне елементе за вежбу (припремак, алат, прибор и потребну техничку технолошку документацију) • Оцењује самосталан практичан рад ученика Оцењивање Вредновање исхода модула : • праћењем остварености исхода • тестирањем практичних вештина

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРОГРАМИМА / МОДУЛИМА

- Сви стручни програми

Назив модула: **МЕХАТРОНИКА**
Трајање модула: **70/62 часа**
Разред: **трећи/четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
- Оспособљавање ученика да самостално одабере и постави мерне претвараче и утврди њихову исправност - Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и сервосистеме	- разликује и постави мерне претвараче - провери исправност и замени неисправне мерне претвараче - подеси параметре мерних претварача - врши избор мерних претварача из каталога - припреми извешај о извршеном мерењу - постави интерфејс према рачунару А/Д, тајмер, бројач, сва мерења преко рачунара, примени рачунар у мерењу - објасни улогу појединих елемената из система управљања - постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина - предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор - разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања - уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу пснашања стања излаза система управљања - повезује елементе сервосистема и врши њихово подешавање - повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање	- Конструкција, карактеристике и намена мерних претварача: - отпорни - капацитивни - индуктивни - индукциони - оптоелектронски - пиезоелектрични - механички - електромагнетни - хидраулични - пнеуматски. - Принцип рада мерних претварача: - помераја - брзине (тахогенератор, енкодер) - силе и напрезања - температуре - притиска - нивоа - протока - положаја (механички претварачи, фотоелектрични, индуктивни и капацитативни сензори) . - Провера и подешавање параметара мерних претварача - Блок-шеме система аутоматског управљања и улога појединих елемената - Аналогно и дигитално управљање - Тест функције и одзив система - ПИД управљање - Релејни контролери - Основни појмови о fuzzy логици - Сервосистеми: - позициони - брзински	- На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Реализација наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска настава (70/62 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе, приликом реализације наставе Место реализације наставе - Мастава се реализују у школској учионици Оцењивање Вредновање остварености исхода вршати кроз: - Праћењеостварености исхода - Тестове знања 3. Семинарски рад

		Регулација процесних величина: температура, притиска, протока, нивоа, влажности, осветљености итд.	
--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРОГРАМИМА / МОДУЛИМА

- Сви стручни програми

Назив предмета: **УПРАВЉАЊЕ СИСТЕМОМ КВАЛИТЕТА**
Годишњи фонд часова: **70/62 часова**
Разред: **трећи / четврти**

Циљеви учења:

- Стицање знања о концептима управљања квалитетом.
- Стицање знања о међународним стандардима ISO 9000.
- Стицање знања о TQM концепту и моделима TQM.
- Стицање знања о алатима квалитета.
- Стицање знања о менаџмент техникама које утичу на квалитет.
- Стицање знања о националној стратегији одрживог развоја.
- Стицање знања о усклађености националне стратегије управљању отпадом са директивама ЕУ.
- Стицање знања о усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ.
- Овладавање стручном терминологијом неопходном за комуникацију у струци.

ТЕМА		ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да :	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Концепт управљања квалитетом	• Стицање знања о променама у пословном окружењу и опис утицаја технолошког развоја на пословање • Стицање знања о повезаношћу пословних функција и дефинисање значаја квалитета за тржишну позицију • Стицање знања о значају менаџмента у управљању квалитетом	• препозна промене у пословном окружењу и утицај технолошког развоја на пословање • разликује везе између пословних функција и значај квалитета за тржишну позицију • препозна улогу и значај менаџмента у управљању квалитетом	• Концепт управљања квалитетом • Менаџмента у управљању квалитетом	На уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (70/62

Међународни стандарди ISO 9000	• Стицање знања о серији стандарда ISO 9000 • Стицање знања о општим карактеристикама менаџмента квалитетом – QMS [QMS= управљање системом квалитета, (Quality Management Systems)] • Стицање знања о трошковима квалитета и предностима уведеног система управљања квалитетом	• препозна улогу и значај примене серије стандарда ISO 9000 • објасни опште карактеристике менаџмента квалитетом (QMS) • утврди трошкове квалитета и предности уведеног система управљања квалитетом	• Међународни стандарди ISO 9000 • Карактеристике менаџмента квалитета (QMS) • Трошкови квалитета и предности уведеног система управљања квалитетом	часа) Место реализације наставе Настава се реализује у учионици Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. Праћење остварености исхода 2. Тестове знања 3. Семинарски рад
Концепт и модели управљања тоталним квалитетом (TQM)	• Стицање знања о настанку и развој TQM [TQM=управљање тоталним квалитетом (Total Quality Management)] концепта и потребу за унапређењем знања • Стицање знања о настанку различитих модела TQM • Стицање знања о јапанском, америчком и европском моделу TQM	• препозна настанак и развој TQM концепта • разликује различите моделе TQM • упоређује јапански, амерички и европски модел TQM	• Концепт и модели управљања тоталним квалитетом	
Алати за утврђивање квалитета	• Стицање знања о принципима управљања квалитетом (узроковање, разлагање и распознавање података) • Стицање знања о основним алатима квалитета: дијаграм тока процеса, листа за прикупљање података, хистограм и парето дијаграм	• анализира принципе управљања квалитетом (узроковање, разлагање и распознавање података) • анализира основне алате квалитета: дијаграм тока процеса, листа за прикупљање података, хистограм и парето дијаграм	• Алати за утврђивање квалитета: - дијаграм тока процеса, - листа за прикупљање података, - хистограм - парето дијаграм	
Менаџмент технике које утичу на квалитет	• Стицање знања о развоју нових менаџмент техника и управљања квалитетом • Стицање знања о моделу унапређивања задовољства корисника	• препозна развој нових менаџмент техника и управљања квалитетом • препозна модел унапређења задовољства корисника	• Менаџмент технике које утичу на квалитет • Модели унапређења задовољства корисника	

Систем квалитета у образовању	• Стицање знања о систему квалитета у образовању • Стицање знања о квалитету у формалном и неформалном образовању • Стицање знања о декларацији о високом образовању (Болоњска декларација) • Стицање знања о увођењу система квалитета у образовним организацијама	• препозна улогу и значај квалитета у формалном и неформалном образовању • препозна декларацију о високом образовању (Болоњска декларација) • препозна улогу и значај увођења система квалитета у образовним организацијама	• Систем квалитета у образовању
Стратегија одрживог развоја и управљања отпадом	• Стицање знања о националној стратегији одрживог развоја • Стицање знања о усклађености националне стратегије управљања отпадом са директивама ЕУ	• препозна значај националне стратегије одрживог развоја • препозна значај усклађености националне стратегије управљања отпадом са директивама ЕУ	• Стратегија одрживог развоја и управљања отпадом
Програм заштите потрошача	• Стицање знања о усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ	• препозна значај усклађености националног програма заштите потрошача са директивама ЕУ	• Национални програм заштите потрошача

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРОГРАМИМА / МОДУЛИМА

- Сви стручни програми