

ПРАВИЛНИК

О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ ОГЛЕДА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ

("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 9/2007, 6/2010, 11/2010 - испр. и 5/2011)

Члан 1

Овим правилником утврђује се наставни план и програм огледа за образовни профил техничар мехатронике, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 2

Програм огледа из члана 1. овог правилника остварује се у складу са:

1. Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 6/90 и "Просветни гласник", бр. 4/91, 7/93, 17/93, 1/94, 2/94, 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06 и 12/06), из следећих предмета:

- 1) Српски језик и књижевност;
- 2) Српски језик као нематерњи језик;
- 3) Страни језик;
- 4) Други страни језик;
- 5) Физичко васпитање;
- 6) Грађанско васпитање;

2. Правилником о наставном плану и програму предмета Верска настава за средње школе ("Просветни гласник", бр. 6/03, 23/04 и 9/05).

Члан 3

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Просветном гласнику", а примењиваће се од школске 2007/2008. године.

***Самостални члан Правилника о изменама
Правилника о наставном плану и програму огледа за образовни профил техничар мехатронике***

("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 6/2010)

Члан 3

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Просветном гласнику", а примењиваће се од школске 2010/2011. године.

***Самостални члан Правилника о допуни
Правилника о наставном плану и програму огледа за образовни профил техничар мехатронике***

("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 5/2011)

Члан 2

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Просветном гласнику".

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ОГЛЕДА

Подручја рада: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА

Област: МЕХАТРОНИКА

Образовни профил: ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ - оглед

Трајање образовања: четири године

Циљ огледа:

Увођење програмских новина:

- развој и примена модуларних програма стручног образовања који су засновани на стандардима занимања и потребама тржишта рада за знањима и вештинама;
- развој образовних програма који задовољавају развојне потребе и потребе за генеричким и животним вештинама ученика;
- заснивања програма образовања, наставе и учења на прецизно дефинисаним циљевима и исходима који омогућују индивидуалан приступ учењу и који уважавају развојне потенцијале и могућности ученика;
- успостављање функционалне везе између садржаја обавезних предмета и стручних модула како би се подржало и омогућило успешно стицање стручних знања и вештина;
- провера стручно теоријских знања и радних компетенција у оквиру стручне матуре.

Увођење организационих новина:

- прилагођавање организације наставе и услова рада у школи модуларној програмској структури и успешном досезању исхода образовања;
- развој модела социјалног партнерства путем програмског и организационог повезивања средњих стручних школа са компанијама, тржиштем рада и локалном заједницом;
- реализација модуларних програма кроз различите организационе облике наставе (теоријску наставу, вежбе, практичан рад и наставу у блоку);
- развој критеријума и стандарда евалуације и оцењивања заснованих на пројектованим исходима образовања;
- унапређење стручних и педагошких компетенција наставника;
- модернизовање школске инфраструктуре и унапређење услова за рад и учење.

Очекивани исходи огледа:

- унапређене могућности за запошљавање и стицање компетенција неопходних за квалитетан рад у занимању и обављање одређених послова;
- стицање услова за наставак школовања и оспособљавање за даље целоживотно учење;
- стицање кључних (генеричких) компетенција и животних вештина неопходних за даље учење и професионални развој;
- ефикасније и подстицајније методе рада са ученицима примењене у свакодневној образовној пракси;
- оцењивање ученика у односу на очекиване исходе;
- развијање система праћења остварености наставног програма на нивоу школе и на нивоу Републике;

- провера радних компетенција ученика на стручној матури.

Трајање огледа

Оглед се спроводи од 1. септембра 2007. године кроз најмање три генерације уписаних ученика. Одлуку о престанку огледа донеће, након процене резултата, министар просвете.

Начин остваривања огледа

Оглед се остварује на основу овог наставног плана и програма у подручју рада Електротехника, машинство и обрада метала. У циљу успешног спровођења огледа за наставнике и директоре средњих стручних школа у којима се остварује програм овог огледа, организује се обука у областима које су битне за унапређење квалитета образовног рада.

Начин полагања стручне матуре биће прописан посебним подзаконским актом.

Услови остваривања програма огледа

Оглед ће се остваривати у условима свакодневног образовно - васпитног рада у школама.

Његово остваривање подразумева укљученост и сарадњу наставника и помоћних наставника у оквиру стручних тимова и стручних органа у школама.

Министарство просвете и Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно и уметничко образовање пружиће саветодавну подршку директорима и наставницима за реализацију програма, развој материјала за рад, праћење и вредновање огледа.

Праћење и вредновање огледа

Праћење и вредновање огледа обављаће Министарство просвете и Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно и уметничко образовање и просветни саветник, а на основу посебног упутства за праћење реализације огледних програма које ће бити накнадно публикувано.

Примена огледа ће бити праћена континуирано у току школске године.

На крају школске године, на основу различитих упитника и извештаја, биће испитани исходи образовно - васпитног рада, адекватност оцењивања, мишљења ученика и наставника.

Резултате огледа објавиће Министарство просвете на начин доступан широј стручној јавности.

ЦИЉЕВИ И ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА

Образовни профил: ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ - оглед

ЦИЉЕВИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА:

Циљ стручног образовања за образовни профил МЕХАТРОНИЧАР је оспособљавање ученика за дијагностификовање и отклањање квара, превентивно и периодично одржавање опреме мехатронског система и унос, постављање и праћење параметара мехатронског система.

С обзиром на неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребу континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређење запошљивости, ученици ће бити оспособљавани за:

- примену теоријских знања у практичном контексту
- ефикасан рад у групним ситуацијама
- преузимање одговорности за властито учење и напредовање у послу и каријери
- благовремено реаговање на промену у радној средини
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу

- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада

- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу.

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА:

радне компетенције	знања	вештине	ставови
По завршеном образовању за овај профил, ученик ће бити у стању да:			
<ul style="list-style-type: none"> тестира рад мехатронског система дијагностикује и отклони квар на мехатронском систему постави параметре мехатронског система и испрати радни циклус. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује елементе мехатронских система: <ul style="list-style-type: none"> сензоре и претвараче актуаторе електричне погоне - електричну опрему елементе преноса снаге хидрауличке и пнеуматске компоненте објасни принцип рада мехатронског система разликује дијагностичке методе разликује врсте мерења и мерне уређаје објасни дигиталне системе, микрорачунаре, ПЛЦ и програмирање ПЛЦ-а објасни надзор система. 	<ul style="list-style-type: none"> тестира и дијагностикује мехатронски систем одржава инсталације мехатронског система врши монтажу компоненти мехатронског система утврди и отклони грешке и кварове води техничку документацију анализира постојећу техничку документацију. 	<ul style="list-style-type: none"> савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилан у односу према клијентима, гостима и сарадницима ефикасно организује време испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности система испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.

Ове мултифункционалне вештине и способности су резултат:

- флексибилне и на квалитет ученичких постигнућа усмерене школске организације

- заједничког рада наставника и ученика у свим модулима и предметима

- примене стратегија, метода и техника активног учења и усвајања знања и вештина у настави.

Наставни план за оглед - Техничар мехатронике

	I РАЗРЕД				II РАЗРЕД				III РАЗРЕД				IV РАЗРЕД				УКУПНО																										
	недељн о		годишње		недељн о		годишње		недељн о		годишње		недељн о		годишње		годишње																										
	Т	У	П	Н	Т	У	П	Н	Т	У	П	Н	Т	У	П	Н	Т	У	П	Н	Б	Σ																					
А: ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ	18	7	0		66	25	9	0	0	17	4	0		62	14	8	0	0	10	0	0		35	0	0	0	10	2	0		31	0	62	0	0	195	5	469	0	0	0	242	4
1. Српски језик и књижевност	3				11	1				3				11	1				3				10	5				3			93			420	0	0	0	0	420				

[illegible]

13. Тестирање и дијагностика мехатронских сист.																			5			15 5		3 0	0	155	0	30	185				
14. Одржавање и монтажа мехатронских система																			5			15 5		3 0	0	155	0	30	185				
V: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ	3	0	0	11 1	0	0	0	3	0	0	11 1	0	0	0	3	0	0	10 5	0	0	0	3	0	0	93	0	0	0	420	0	0	0	420
1. Грађанско васпитање / Верска настава	1			37				1			37				1			35				1			31				140	0	0	0	140
2. Изборни предмети према програму огледа	2			74				2			74				2			70				2			62				280	0	0	0	280
Укупно А+Б+V:	2 1	7	3	77 7	25 9	11 1	0	2 4	7	0	88 8	25 9	0	0	1 9	1 8	0	61 1	43 9	0	6 0	1 7	1 4	0	52 7	43 4	0	9 0	280 3	139 1	11 1	15 0	445 5
																								Σ	4455								

Фонд часова изборних предмета по разредима

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ	И	II	III	IV
Изборни предмет предвиђен Законом				
1. Грађанско васпитање / Верска настава	37	37	35	31
Изборни предмети предвиђени Програмом огледа				
1. Други страни језик	74	74	70	62
2. Историја - изабране теме	74	74		
3. Хемија	74			
4. Рачунарство и информатика 2		74	70	62
5. Објектно програмирање			70	
6. Геометрија			70	
7. Увод у анализу				62
8. Роботика				62

Изборна настава састоји се сваке школске године из 3 (три) часа, и то:

- обавезни изборни предмет предвиђен Законом - Грађанско васпитање или Верска настава, 1 час недељно током школске године;

- један изборни предмет предвиђен Програмом огледа, при чему су сви понуђени предмети са фондом 2 часа недељно.

Ученици могу да се одреде за страни језик као изборни предмет само у првом разреду и могу га слушати у континуитету до краја школовања или краће. То значи да уколико одустану у неком разреду не могу га поново бирати у наредним.

Листа изборних предмета није коначна и може се допунити на предлог школе која спроводи оглед, програмом који је претходно одобрило Министарство просвете. Остварује се из оних предмета за који се изјасни најмање 30% ученика огледног одељења.

Уколико је исти наставни предмет понуђен као изборни у различитим разредима у току школовања, ученик може да бира понуђени предмет само једанпут.

Оцена изборних предмета предвиђених Програмом огледа је нумеричка и улази у просек оцена на крају године.

Изборни предмети Рачунарство и информатика 2 и Објектно програмирање се реализују као вежбе у групама од 8 до 12 ученика.

Остваривање програма огледа

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (V), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

разред	предмет / модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи
		V	ПН	Б	
И	Техничко цртање	111			12
	Електротехника са мерењима	37			12
	Припрема електромашинских материјала		111		12
	Рачунарство и информатика	111			12
II	Електротехника са мерењима	37			12
	Електроника	37			12
	Програмирање	111			12
	Хидрауличке и пнеуматске компоненте	37			12
	Машински елементи	74			12
III	Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања	105		18	12
	Дигитална електроника	42			12
	Микроконтролери	56			12
	Мерни претварачи	39			12
	Системи управљања	22		24	12
	Електрични погон и опрема у мехатроници	70		18	12
	Моделирање са анализом елемената и механизма	105			12
IV	Предузетништво	62			12
	Програмабилни логични контролери	62			12
	Мехатронски системи 1 или 2*			30	12
	Тестирање и дијагностика мехатронских система	155		30	12
	Одржавање и монтажа мехатронских система	155		30	12

* Специфичност одржавања модула Мехатронски системи. Школа на основу захтева локалног тржишта рада и својих могућности одлучује за коју од две понуђене верзије модула ће се одржавати настава (Мехатронски системи 1 или Мехатронски системи 2).

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	И РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељенског старешине	до 74	до 74	до 70	до 62	до 280
Додатни рад ²	до 30	до 30	до 3	до 30	до 120
Допунски рад ²	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад ²	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

²Ако се укаже потреба за овим облицима рада.

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима

	И	II	III	IV
Екскурзија	1-2 дана	2-3 дана	3-4 дана	до 5 дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Други предмети ³	1 - 2 часа недељно			
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго)	30 - 60 часова годишње			
Друштвене активности - ученички парламент, ученичке задруге	15 - 30 часова годишње			

Остваривање школског програма по недељама

разред	разредно-часовна настава	менторски рад (настава у блоку)	обавезне ваннаставне активности	остало (завршни испит)	укупно радних недеља
I	37		2		39
II	37		2		39
III	35	2	2		39
IV	31	3	2	3	39

Наставни план и програм за образовни профил Техничар мехатронике - оглед остварује се у школама где су школски простор, опрема и наставна средства прописани:

- Правилником о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за ostvarivanje planova i programa obrazovanja i vaspitanja za stručne predmete za obrazovne profile III i IV stepena stručne spreme u stručnim školama područja rada Електротехника, машинство и обрада метала ("Просветни гласник", број 8/91).

- публикована multimedijalna nastavna sredstva (štampana literatura, različite publikacije, zbirke dija pozitiva, odgovarajuće video kasete i elektronske publikacije);

- одговарајуће софтверске пакете;

- Интернет.

Настава се реализује уз коришћење доступних наставних средстава (рачунара и пројектора, дијапројектора, графоскопа, телевизора и видео рекордера и сл).

Гантограм стручних модула по разредима за оглед - Техничар мехатронике

[illegible]

[illegible]

Назив предмета: МАТЕМАТИКА Годишњи фонд: 148 часова Разред: Први Циљеви предмета 1. Развијање логичког и апстрактног мишљења 2. Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика 3. Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа 4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације 5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Реални бројеви	<ul style="list-style-type: none"> Обнављање и проширивање знања о реалним бројевима 	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне подскупове скупа реалних бројева (N, Z, Q, I) и разликује њихове елементе на примерима; одреди НЗС и НЗД природних бројева; образложи и примени основна правила дељивости преведе децималан број у разломак и обрнуто и обавља 	<ul style="list-style-type: none"> Скупови бројева N, Z, Q, I, R и њихова структура Бројевна оса Приближне вредности реалних бројева 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (148 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p>

		<p>рачунске операције са разломцима и децималним бројевима;</p> <ul style="list-style-type: none"> • израчуна вредност једноставног рационалног бројевног израза, поштујући приоритет рачунских операција и употребу заграда; • објасни зашто делилац мора бити различит од нуле; • објасни шта је квадратни корен; процени његову вредност, прочита је из таблица или одреди уз помоћ калкулатора; • одреди апсолутну вредност реалног броја и графички интерпретира на реалној правој (бројевној оси); • упореди два реална броја, објасни шта су интервали, означи их и одреди да ли број припада интервалу. 		<ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учioniци <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Реални бројеви Радити улазни тест (нпр. по задацима из збирке припремних задатака за пријемни испит, само са изварираним подацима) • Вектори Знања о векторима повезати са знањима о векторским величинама у физици, наглашавати разлику између скаларних и векторских величина • Функције Појам бијекције и инверзне функције објашњавати на примеру линеарне функције • Тригонометрија Садржаји тригонометрије су повезани са разним математичким садржајима. Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике и стручних предмета: нагиб стрме равни, разлагање сила (нормална компонента код силе трења или компонента силе у правцу кретања тела...), величина сенке. Ученици треба да ураде самостално што више примера "решавања" правоуглог троугла и то без унапред упамћених формула за "решавање". Треба инсистирати на
Вектори	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о векторима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је вектор и када су два вектора једнака • изврши translацију и ротацију • сабере и одузме векторе методама троугла и паралелограма ; • множи векторе 	<ul style="list-style-type: none"> • Вектори • Изометријске трансформације • Операције са векторима 	

		<ul style="list-style-type: none"> • скаларом; • одреди скаларни производ два вектора; • одреди векторски производ два вектора; • наведе примере физичких величина које настају као резултат скаларног и векторског множења два вектора. 		<p>употреби калкулатора, као ефикасног помоћног средства при решавању проблема применом тригонометрије</p> <ul style="list-style-type: none"> • Степени и корени Истичати да перманентно важе особине степеновања без обзира на проширивање скупа којем припада изложилац • Пропорционалност Важно је да се размера, пре свега, везује за конкретне примене (нпр. код планова топографских и географских карата) и треба радити што више разноврсних примера (нпр. рачун мешања се користи при одређивању количине компонената у некој боји). Инсистирати на потпуном разумевању и ефикасној примени знања о проценту (нпр. треба схватити и упамтити да се износ цене, после промене за одређени проценат, добија множењем старе цене и коефицијента који зависи од тог процента). Изграђивати представу о могућим оквирима решења • Полиноми и рационални алгебарски изрази Растављање полинома на чиниоце и сређивање рационалних израза обрађивати на јако пуно примера и инсистирати да
Функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о функцијама 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам функције, препознаје примере функција и уочава аналитички израз линеарне функције; • одреди композицију две функције; • наведе услове да је нека функција бијекција и одреди инверзну функцију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам функције, пример линеарне функције • Бијекција • Композиција функција • Инверзна функција 	
Тригонометрија	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања из тригонометрије правоуглог троугла, тригонометријских функција и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта су синус, косинус, тангенс и котангенс оштрог угла у правоуглом троуглу, израчуна их ако су дате странице (или се могу израчунати) и обрнуто, конструише оштар угао ако је позната једна његова тригонометријска функција; • наведе и примени основне тригонометријске 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефиниције тригонометријских функција оштрог угла у правоуглом троуглу • Вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°) • Основне тригонометријске идентичности • Решавање правоуглог троугла • Степен и радијан • Тригонометријске функције произвољног угла на тригонометријско 	

		<p>ске идентичности у одређивању вредности тригонометријских функција на основу познавања само једне;</p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°), и са калкулатора прочита вредности за остале оштре углове и обрнуто; • одреди угао ако је позната вредност једне тригонометријске функције; • "решити" правоугли троугао; • употреби елементе тригонометрије правоуглог троугла, при решавању практичних проблема; • докаже једноставне тригонометријске идентичности. • објасни шта је тригонометријски круг и да је његов обим 2π; разликује јединице степен и радијан за мерење угла и да меру угла у једној од њих претвори у меру по другој; • дефинише и геометријски интерпретује четири основне тригонометријске функције; • одреди 	<p>м кругу</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свођење на први квадрант • Периодичност • Знак • (Не)парност • Монотоност • Графици тригонометријских функција, особине • Синусна и косинусна теорема са применом 	<p>ученици једним делом раде сами или у групама. Озбиљном грешком треба сматрати превиђање ограничавајућих услова при сређивању израза (нпр. вредност израза x/x јесте 1, али само под условом да је $x \neq 0$ - не сме се "изгубити информација" да израз x/x није ни дефинисан за $x = 0$)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Линеарне функције, једначине и неједначине Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике, хемије и практичне наставе. Инсистирати на геометријској интерпретацији графика функције $f(x) = kx + n$ као праве кроз тачку $N(0, n)$ и правцем који, за $k \neq 0$ одређује дуж XY где је $X(1, 0)$, $Y(1, k)$, а за $k = 0$ је паралелан x оси • Квадратне једначине и комплексни бројеви Пре извођења и коришћења обрасца за решавање квадратне једначине, препорука је да се конкретне једначине са "лепим бројевима" решавају растављањем квадратног тринома (на. једном или два часа). Препорука је да се квадратне једначине прво решавају само над скупом реалних бројева. Пре извођења канонског облика квадратног тринома, предлаже
--	--	---	--	---

		тригонометријске функције произвољног угла, свodeћи их на тригонометријске функције ненегативног оштрог угла (на основу особина о периодичности, (не)парности, свођењу на први квадрант,...);		се да се одговарајуће растављање користи на неколико конкретних примера. При проширивању скупа реалних бројева нагласити да више "не важе" релације $<$, $>$, \leq , \geq , а да операције $+$, $-$, \cdot , $:$ проширују своје дејство на нове константе, уз наставак важења истих закона (тако да ученици и сами могу да наслуте како се нпр. множе комплексни бројеви)
Степени и корени	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о степенима и коренима и операцијама са њима 	<ul style="list-style-type: none"> наведе особине операција степеновања са целим експонентом и примени их у трансформацијама израза; разликује особине операција кореновања и примени их у трансформацијама израза; рационалише именилац разломка у једноставним случајевима; примени особине операција степеновања са рационалним изложиоцем у трансформацијама једноставних израза. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам степена Операције са степенима Степен са целим изложиоцем Појам корена Операције са коренима Степен са рационалним изложиоцем Рационалисање имениоца разломка 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Реални бројеви 5 часова Вектори 13 часова Функције 4 часа Тригонометрија 30 часова Степени и корени 11 часова Пропорционалност 10 часова Полиноми и рационални алгебарски изрази 15 часова Линеарне функције, једначине и неједначине 26 часова Квадратне једначине и комплексни бројеви 22 часа
Пропорционалност	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање и примена пропорционалности 	<ul style="list-style-type: none"> израчуна одређен део неке величине објасни шта је размера, прошири је или скрати и примењивати у решавању проблема поделе; реши просту и продужену пропорцију; препозна 	<ul style="list-style-type: none"> Размера и пропорција Пропорционалност величина, директна и обрнута Рачун поделе Рачун мешања Процентни рачун 	

		<p>директну или обрнуту пропорционалност две величине и примени их у решавању једноставних проблема;</p> <ul style="list-style-type: none"> • реши проблем смеше две или више компоненти; • реши основне проблеме процентног рачуна; (одређивања: непознате главнице, процента или процентног износа) и сложеније комбиноване примере; • реши проблеме сложенијих зависности више пропорционалних величина. 		
Полиноми и рационални алгебарски изрази	<ul style="list-style-type: none"> • Обнављање и употпуњавање знања о полиномима и рационалним алгебарским изразима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је моном, препозна сличне мономе, сабира их и одузима; • множи и дели мономе, • објасни када је алгебарски разломак дефинисан и када је једнак нули, скрати га (прошири) и наведе услове под којим то важи; • објасни шта је полином, његов општи облик и степен; среди полином добијен сабирањем, одузимањем, множењем полинома • наведе и 	<ul style="list-style-type: none"> • Мономи, рачун са степенима • Полиноми и операције са њима • Дељивост полинома, Безуова теорема • Растављање полинома на чиниоце • Рационални алгебарски изрази, операције са рационалним алгебарским изразима 	

		<p>примени формуле за квадрат и куб бинома;</p> <ul style="list-style-type: none"> • одреди количник $C(x)$ и остатак $q(x)$ при дељењу полинома $A(x)$ полиномом $B(x)$ ($B(x) \neq 0$) и запише га у облику $A(x) = B(x) C(x) + q(x)$; • растави полином на чиниоце применом основних формула (дистрибутивн и закон множења према сабирању, квадрат бинома, разлика квадрата, куб бинома, збир и разлика кубова) • одреди НЗС и НЗД датих полинома; • трансформише рационални алгебарски израз. 		
Линеарне функције, једначине и неједначине	<ul style="list-style-type: none"> • Обнављање и употпуњавање знања о линеарним функцијама, једначинама, неједначинама, системима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • представи зависност две величине у стањима, појавама и процесима из реалних ситуација (табеларно и графички); • са графика, графика или из табеле прочита и запише колико износи вредност једне величине, ако је позната друга и колико износи промена једне величине ако је позната 	<ul style="list-style-type: none"> • Особине једнакости • Линеарна једначина • Решавање линеарних једначина са једном непознатом, еквивалентност једначина • Линеарна једначина са параметром • Једначине чије се решавање своди на решавање линеарне једначине; апсолутна вредност • Линеарна функција и њен график 	

		<p>промена друге;</p> <ul style="list-style-type: none"> • реши линеарне једначине применом еквивалентних трансформација и практичне проблеме који се свode на линеарне једначине; • реши једначине које се свode на линеарну једначину, уз разматрање евентуалних услова (пример једначине $x/x = 1$, примери једначина у којима фигурише апсолутна вредност,...) • наведе и објасни аналитички облик $y = kx + n$ линеарне функције, знати да је график линеарне функције права и геометријски интерпретирати и параметре k и n • графички реши системе линеарних једначина са две непознате; • примени аналитичке методе за решавање система линеарних једначина са две и три непознате; • реши проблем или систем који се свodi на решавање система линеарних једначина; • разликује једначине и системе који 	<ul style="list-style-type: none"> • Систем линеарних једначина са две и три непознате, различите методе решавања • Примена линеарних једначина на решавање различитих проблема • Особине неједнакости $<, >, \leq, \geq$ • Линеарне неједначине са једном непознатом, системи • Неједначине облика $(ax + b)(cx + d) > 0$ итд. 	
--	--	--	---	--

		<p>имају јединствено решење од оних који су противуречни или неодређени;</p> <ul style="list-style-type: none"> • реши и дискутује линеарну једначину и систем линеарних једначина са параметром; • реши линеарну неједначину, односно систем линеарних неједначина са једном непознатом или формуле које се на то своде (нпр. неједначине облика $(ax + b)(cx + d) > 0$) помоћу еквивалентних трансформација и графички прикаже скуп решења. 		
<p>Квадратне једначине и комплексни бројеви</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о квадратним једначинама, комплексним бројевима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • реши над P једначину $x^2 = a$ (ако је $a \geq 0$) и друге непотпуне квадратне једначине; • уочи квадратне једначине која немају решења у скупу P и објасни шта је имагинарна јединица; • објасни шта су комплексни бројеви и врши основне операције са њима; • реши једноставне случајеве квадратне једначине на основу растављања квадратног 	<ul style="list-style-type: none"> • Квадратна једначина • Појам комплексног броја и операције са њима • Образац за решавање квадратне једначине • Растављање квадратног тринома на линеарне чиниоце 	

		<ul style="list-style-type: none"> тринома; наведе и примени образац за решавање квадратне једначине и на основу обрасца растави квадратни трином; разликује основне облике приказивања комплексног броја. 		
--	--	---	--	--

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА

Назив предмета: МАТЕМАТИКА Годишњи фонд: 148 часова Разред: Други Циљеви предмета <ol style="list-style-type: none"> 1. Развијање логичког и апстрактног мишљења 2. Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика 3. Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа 4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације 5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена 				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Квадратне функције	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о квадратним функцијама, неједначинама, проширивање знања о квадратним једначинама и примена 	<ul style="list-style-type: none"> објасни шта је дискриминанта и одреди природу решења квадратне једначине; напише Виетова правила и примени их; реши једначине које се сменом свде на квадратне; реши квадратне једначине са параметром; наведе и примени канонски 	<ul style="list-style-type: none"> Дискриминанта и природа решења квадратне једначине Виетова правила са применом Једначине које се сменом свде на квадратне Квадратна функција и њен график Квадратна неједначина Систем квадратне и линеарне једначине, систем две квадратне једначине 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (148 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у

		<p>облик квадратног тринома;</p> <ul style="list-style-type: none"> • нацрта график квадратне функције и опише њене особине; • реши систем линеарне и квадратне једначине и карактеристичне системе две квадратне једначине; • разликује шест могућих типова графика квадратне функције и примени их при одређивању знака квадратног тринома и решавању квадратне неједначине; • реши формуле које се свде на решавање једне или више квадратних неједначина; 		<p>учионици</p> <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Квадратне функције Развијати идеју смене. Ови веома важни садржаји не могу бити ефикасно савладани без повезивања са осталим - повезивати знања о квадратној функцији, једначини и неједначини са знањима из тригонометрије, комплексних бројева. Користити једноставније примере • Тригонометријске функције Тригонометријске једначине и неједначине могу се решавати паралелно са осталим садржајима, а не само на крају области, али на примерима када су решења специјални углови (док се не уведу аркус функције). Поновити правила заокругљивања бројева и примењивати их. Ови садржаји не могу бити ефикасно обрађивани без повезивања са осталим
Тригонометријске функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање и проширивање знања о тригонометријским функцијама и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • примени адиционе теореме и остале идентитете при трансформисању израза; • скицира графике основних тригонометријских функција и да са графика прочита основне особине; • примени синусну и косинусну 	<ul style="list-style-type: none"> • Адиционе теореме • Трансформације збира и разлике тригонометријских функција у производ и обрнуто • Аркус функције, графици, особине • Тригонометријске једначине и неједначине 	<ul style="list-style-type: none"> • Тригонометријски облик комплексног броја Посебно инсистирати на разматрању услова да би неки број могао бити решење ирационалне (не)једначине. Користити једноставније примере • Експоненцијалне и логаритамске функције Наглашавати да карактеристична

		<p>теорему при "решавању" троугла;</p> <ul style="list-style-type: none"> • одреди скуп решења тригонометријске једначине (неједначине). 		<p>својстава операције степеновања остају у важности при проширивању домена за експоненте од скупа природних до скупа реалних бројева, а основа на крају може бити само позитиван број, различит од 1. Посебно инсистирати на разматрању услова да би неки број био решење (не)једначине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Логика и теорија скупова Посебну пажњу обратити на разумевање и правилно коришћење математичких симбола, јасно и прецизно изражавање; садржаје повезивати са примерима из говорног језика. Наглашавати везе одговарајућих логичких и скуповних операција. Повезивати ове садржаје са садржајима блиским искуству ученика од раније, посебно на примерима из скупа реалних бројева (нпр. обрадити скуповне операције и над интервалима реалне праве). Користити Венове дијаграме (нпр. у задацима одређивања броја елемената подскупова уније два или више скупова)
Тригонометријски облик комплексног броја	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о тригонометријском облику комплексног броја 	<ul style="list-style-type: none"> • комплексан број у алгебарском облику преведе у тригонометријски облик, и обрнуто; • за бројеве дате у тригонометријском облику нађе производ, количник, степен, корен и објасни геометријску интерпретацију; • знања о комплексним бројевима примењује у струци; • реши ирационалне једначине и неједначине (разматрајући и услове за постојање решења); 	<ul style="list-style-type: none"> • Геометријска интерпретација комплексних бројева у комплексној равни, модул и аргумент комплексног броја • Представљање комплексног броја у алгебарском и тригонометријском облику • Рачунске операције са комплексним бројевима у тригонометријском облику сабирање, множење, степеновање • Моавров образац • Кореновање комплексног броја • Ирационалне једначине и неједначине, услови простије задатке 	<p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних
Експоненцијалне и логаритамске функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о експоненцијалним и логаритамским функцијама, решавање експоненцијалних и логаритамских једначина и неједначина и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • прикаже аналитички, табеларно и графички експоненцијалну функцију и објасни њене особине; • реши једноставне експоненцијалне једначине и неједначине; • прикаже аналитички, табеларно и графички 	<ul style="list-style-type: none"> • Експоненцијална функција и њен график, особине • Експоненцијалне једначине и неједначине • Инверзна функција • Логаритамска функција и њен график, особине • Правила логаритмовања и антилогаритмовања и примена • Логаритамске једначине и неједначине • Декадни 	

		<p>логаритамск у функцију као инверзну функцију експоненција лне и наведе њене основне особине;</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је логаритам, наведе и примени правила логаритмова ња при трансформац ији једноставних израза; • реши једноставне логаритамск е једначине и неједначине; • користи калкулатор за одређивање вредности логаритама. 	логаритам и употреба калкулатора	<p>вештина</p> <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Квадратне функције 32 часа • Тригонометријске функције 30 часова • Тригонометријски облик комплексног броја 18 часова • Експоненцијалне и логаритамске функције 36 часова • Логика и теорија скупова 20 часова
Логика и теорија скупова	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из елемената математичке логике и теорије скупова и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује: знаке константи, променљиве, знаке операција, изразе, знаке релација; • препознаје исказ и утврђује његову истинитост; • испитује тачност исказане формуле; • одреди вредност скуповног израза и испита тачност скуповних релација; 	<ul style="list-style-type: none"> • Математичко-логички језик • Искази • Основне логичке и скуповне операције • Декартов производ скупова, бинарна релација 	

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ **12 ЧАСОВА**.

Назив предмета: **МАТЕМАТИКА**

Годишњи фонд: **105 часова**

Разред: Циљеви предмета	Трећи 1. Развијање логичког и апстрактног мишљења 2. Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика 3. Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа 4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације 5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обим, површина и запремина многоуглова и полиедара	<ul style="list-style-type: none"> Обнављање и употпуњавање знања о обиму и површини многоуглова, површини и запремини полиедара и примена 	<ul style="list-style-type: none"> разуме шта је обим, односно површина многоугла, шта је мерна јединица и мерни број; примени формуле за израчунавање обима и површине: правоугаоник а, квадрата, паралелограм а, троугла, четвороугла са нормалним дијагоналама, једнакостраничног троугла, трапеза, правилног шестоугла; разликује могуће међусобне положаје тачака, правих и равни у простору; објасни нормалност праве и равни, нормалну пројекцију тачке, одреди угао између праве и равни; објасни шта је полураван, диједар, угао диједра црта помоћне слике основних облика призме и пирамиде: квадар, коцка, правилна тространа, 	<ul style="list-style-type: none"> Метричке релације за многоуглове Међусобни положај тачака, правих и равни у простору Нормалност праве и равни, Кошијева теорема; нормална пројекција тачке, угао између праве и равни, Полиедри, основни појмови, рогаљ, збир ивичних углова рогља Правилни полиедри Појам призме, врсте, површина и запремина Појам пирамиде, врсте, површина и запремина Појам зарубљене пирамиде, површина и запремина Равни пресеци полиедара Површина и запремина сложених тела 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (105 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Обим, површина и запремина многоуглова и полиедара На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму, површини и запремини тела и основним мерним јединицама,

		<p>четворострана и шестострана призма, пирамида и зарубљена пирамида, и разликује њихове елементе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разликује пет правилних полиедара • црта мрежу и израчуна површину и запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде; • израчуна запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде; • израчуна површину и запремину сложених тела, чији су делови или "шупљине" у облику полиедара; • одреди површину дијагоналних и осних равних пресека полиедара; • примени стечено знање на решавање практичних проблема из свакодневне праксе. 		<p>користити модел коцке ивице 1 дм на чијим странама је уцртана центиметарска мрежа и, ако је могуће, код којег се из једног рогља може извадити коцка ивице 1 цм и после поново уклопити. Инсистирати да ученици направе мрежу и модел бар једног полиедра, као и да, при навођењу скоро сваког задатка, црта помоћну слику. Ако је могуће, користити симулације на рачунару, нпр. симулације пресека полиедара. Истаћи примере из историјата математике, нпр. проблем удвостручења коцке. Захтевати да правилне полиедре ученици обраде самостално уз коришћење литературе. Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије кроз више задатака. Неке резултате ученици морају аутоматски да знају и да користе, без извођења (нпр. обрасци за дијагоналу квадрата, коцке, квадра)</p>
Обим, површина и запремина круга и облих тела	<ul style="list-style-type: none"> • Употпуњавање знања о обиму и површини круга и делова круга, површини и запремини облих тела и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • напише и примени формуле за израчунавање обима и површине круга и делова круга, наведе приближну вредност броја π на две децимале, као и вредност у виду разломка; 	<ul style="list-style-type: none"> • Обим и површина круга, број π • Обим и површина круга, делова круга • Обртна тела • Ваљак, површина и запремина • Купа, површина и запремина • Зарубљена купа, површина и запремина • Сфера и лопта, 	<ul style="list-style-type: none"> • Обим, површина и запремина круга и облих тела На почетним часовима

		<ul style="list-style-type: none"> • разуме да ваљак, купа, зарубљена купа настају ротацијом, редом: правоугаоник а око једне стране, правоуглог троугла око катете, полукруга око пречника и да то прикаже; • црта мрежу и израчунава површину ваљка, купе, зарубљене купе; • израчуна површину сфере; • израчуна површину осних пресека обртних тела; • израчуна запремине ваљка, купе и лопте; • одреди какав је однос површина (запремина) два слична обла тела са познатим коефицијентом сличности и то примени; • израчуна површину и запремину сложених фигура; • примени стечено знање у решавању практичних проблема. 	<p>калота и сферни појас</p> <ul style="list-style-type: none"> • Површина и запремина лопте и њених делова • Равни пресеци обртних тела • Површина и запремина сложених фигура 	<p>обнављања и допуњавања знања о обиму и површини круга инсистирати на формулацијама: обим било ког круга је приближно $3,14$ пута већи од свог пречника, површина било ког круга је приближно $3,14$ пута већа од квадрата над једним својим полупречником; тек после тога тај стандардни однос означити са π и, наравно, обезбедити да ученици разликују број π од својих приближних вредности. Није лоше приметити сличност међу формулама за површину троугла (трапеза) и кружног исечка (исечка кружног прстена). Инсистирати на самосталном прављењу мрежа и модела обртних тела. Ако је могуће, користити симулације на рачунару. Садржаје повезати са стручним предметима и проблемима из свакодневног живота. Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије кроз задатке</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вектори Наводити пуно примера векторских величина у математици, физици,
Вектори	<ul style="list-style-type: none"> • Систематизација стеченог знања о векторима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише векторски производ, наведе формулу за векторски производ у функцији координата и то примени на израчунавање површине 	<ul style="list-style-type: none"> • Векторски производ вектора и примене (површина паралелограма и колинеарност) • Мешовити производа вектора и примене (запремина призме и 	

		<p>паралелограм а и испитивање колинеарности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише мешовити производ, наведе формулу за мешовити производ у функцији координата и примењивати је на израчунавање запремине призме и испитивање компланарности. 	<p>компланарност)</p>	<p>свакодневном животу Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина. Детерминанте, ако се користе, користе се искључиво као згодан запис за лакше рачунање</p> <ul style="list-style-type: none"> • Аналитичка геометрија праве и круга Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Често наглашавати да тачка припада линији ако и само ако њене координате задовољавају једначину те линије. Да се формуле не би само механички памтили треба нпр. бирати понекад и неке специјалне случајеве
Аналитичка геометрија праве и круга	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са елементима аналитичке геометрије праве и круга 	<ul style="list-style-type: none"> • применом формула аналитичке геометрије одреди растојање између две тачке, тежиште троугла, површине троугла и четвороугла; • наведе облике једначине праве; • примени услове паралелности и нормалности две праве: • израчуна угао између две праве: • наведе услов додире праве и кружнице и примени га: • наведе услов додире праве и елипсе и примени га: • одреди тангенту елипсе: • наведе и примени услов додире праве и хиперболе: • одреди 	<ul style="list-style-type: none"> • Растојање између две тачке, деоба дужи у датом односу, координате тежишта • Површина троугла, паралелограма, четвороугла • Разни облици једначине праве • Једначина праве кроз једну и две тачке • Сегментни облик • Угао између две праве • Нормалан облик једначине праве • Растојање тачке од праве • Једначина и особине кружнице • Права и кружница. Услов додире • Једначина и особине елипсе • Права и елипса. Услов додире • Једначина тангенте на елипсу • Једначина и особине хиперболе • Права и хипербола, асимптоте • Тангента 	<ul style="list-style-type: none"> • Низови Низове задавати како формулом, тако и својим члановима и рекурзивно, или неким другим описом -и у сваком од тих случајева код ученика стварати представу о понашању низа. Примере низова узимати из разних области математике, (нпр. из геометрије) као и из свакодневног живота (нпр. неки изабрани проблем сложеног интересног рачуна)

		тангенту хиперболе: <ul style="list-style-type: none"> • наведе и примени услов додира праве и параболе; • одреди пресек две криве II реда. 	хиперболе, услов додира <ul style="list-style-type: none"> • Једначина и особине параболе • Права и парабола • Тангента параболе • Криве II реда 	<u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина
Низови	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о низовима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • одреди првих неколико чланова низа задатог формулом, табелом или неким другим описом; • наведе својства монотоности и ограниченост и низа и примере низова код којих она (не)важе; • наведе дефиницију и особине аритметичког и геометријског низа и примени их у одређивању низа и израчунавању суме; • примени знања о низовима у решавању различитих проблема (нпр. при одређивању сложеног интереса). 	<ul style="list-style-type: none"> • Бесконачан низ, начини задавања • Основни појмови о низовима • Аритметички низ - појам, својства, примене • Геометријски низ - појам, својства, примене 	<u>Оквирни број часова по темама</u> <ul style="list-style-type: none"> • Обим, површина и запремина многоуглова и полиедара 20 часова • Обим, површина и запремина круга и облих тела 14 часова • Вектори 14 часова • Аналитичка геометрија праве и круга 38 часова • Низови 15 часова

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Назив предмета: **МАТЕМАТИКА**

Годишњи фонд: **93 часа**

Разред: **Четврти**

Циљеви предмета

1. Развијање логичког и апстрактног мишљења
2. Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика
3. Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа

4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације

5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Функције датим аналитичким изразом	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација знања о функцијама датим аналитичким изразом 	<ul style="list-style-type: none"> Разликује графике елементарних функција и објасни њихове особине, читајући са графика (домен, скуп слика, "1-1", нуле, знак, (не)парност, монотоност, екстремне вредности, периодичност, (не)конвексност графика); одреди инверзну функцију дате функције; одреди композицију функција; одреди домен, нуле и знак и испита (не)парност реалних функција; 	<ul style="list-style-type: none"> Реалне функције, домен, кодомен, скуп слика Особине функција (нуле, знак, (не)парност, периодичност, монотоност, екстремне вредности, ограниченост, (не) конвексност графика) Елементарне функције (линеарне, квадратна, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске, рационална, ирационална) Инверзна функције, производ функција 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (93 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p>
Гранична вредност низа	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о граничној вредности низа и функције и примена 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише граничну вредност низа и израчуна је на једноставним примерима (примењујући основне теореме о граничној вредности низа); објасни шта је бесконачни геометријски низ и да одреди суму бесконачног опадајућег геометријског низа (нпр. код претварања бесконачног периодичног децималног броја у разломак); препозна број e као граничну вредност одговарајућег низа и знати његову приближну вредност са тачношћу на две 	<ul style="list-style-type: none"> Гранична вредност низа, бесконачно мале и бесконачно велике величине Примена Број e Гранична вредност функције, бесконачно мале и бесконачно велике величине Асимптоте функције Непрекидност функције 	<ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Функције датим аналитичким изразом Инсистирати на самосталном и групном раду ученика код понављања елементарних функција Гранична вредност низа Направити паралелу између граничне вредности функције и

		<p>децимале;</p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе основне теореме о граничним вредностима и примени их у једноставним примерима израчунавања; • објасни шта су бесконачно мале и бесконачно велике величине, које су основне релације међу њима и то примени; • испита понашање функције на "крајевима" области дефинисаности, одреди асимптоте, ако постоје, и то графички прикаже; • објасни шта су лева и десна гранична вредност функције, лева и десна непрекидност у тачки, прекид функције и то геометријски интерпретије. 		<p>граничне вредности низа</p> <ul style="list-style-type: none"> • За обраду препоручених садржаја • Извод функције Повезати досадашња знања о једначини праве са знањем о изводима. Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију у извода. Посебно извежбати монотоност и конвексност функције применом извода, пре детаљног испитивања функције. Инсистирати на што већем самосталном раду ученика • Интеграли Инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду • Одређени интеграл Инсистирати на разумевању одређеног интеграла
Извод функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о изводу функције и знања неопходних за испитивање и цртање графика једноставних функција 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је извод функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију; • израчуна извод функције по дефиницији; • напише таблицу извода елементарних функција; • израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције; • изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција; • напише једначине тангенте и нормале кроз дату 	<ul style="list-style-type: none"> • Прираштај функције • Проблем тангенте и брзине • Појам и дефиниција извода функције • Теореме о изводу функције и примене • Изводи елементарних функција • Изводи сложених функција • Извод инверзне функције • Појам екстремне вредности функције • Други извод • Конвексност и конкавност, превојне тачке • Изводи вишег реда • Испитивање функција и 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. праћење остварености исхода 5. тестове знања 6. тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p>

		<p>тачку са криве на дату криву и то примени;</p> <ul style="list-style-type: none"> • испита монотоност и екстремне вредности функције, на основу примене извода; • реши екстремалне геометријске проблеме применом извода; • испита конкавност и конвексност функције, на основу примене извода; • испита и графички прикаже једноставне примере функција. 	<p>цртање графика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Диференцијал, геометријска интерпретација, таблица 	<ul style="list-style-type: none"> • Функције датим аналитичким изразом 10 часова • Гранична вредност низа 14 часова • Извод функције 30 часова • Интеграл 15 часова • Одређени интеграл 12 часова
Интеграл	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о интегралима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам и примену интеграла; • напише формуле за табличне интеграле; • примени методе замене и парцијалне интеграције при израчунавању интеграла. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам примитивне функције и неодређеног интеграла • Особине неодређеног интеграла • Таблица основних интеграла • Методе замене • Метода парцијалне интеграције 	
Одређени интеграл	<ul style="list-style-type: none"> • Истицање основних знања о одређеном интегралу 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе особине одређеног интеграла; • примени одређени интеграл на израчунавање површине равних фигура, површине и запремине обртних тела и дужину лука. 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефиниција и егзистенција одређеног интеграла • Особине одређеног интеграла • Њутн-Лајбницава формула • Неке примене одређеног интеграла-кватура, кубатура 	

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ **12 ЧАСОВА**

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир, *Математика за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
2. Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир, *Математика за*

други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

3. Милошевић Владислав, Ивовић Миодраг, Ненадовић Ратко, Симић Крстомир, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

4. Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

5. Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 1, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд

6. Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 2, збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд

7. Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 3, збирка задатака и тестова за трећи разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд

8. Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 4, збирка задатака и тестова за четврти разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд

9. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 1*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

10. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 2*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

11. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 3*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

12. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 4*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

13. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

14. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за други разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

15. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

16. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Физика
2. Основи електротехнике

Назив предмета: РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА Годишњи фонд часова: 111 часова Разред: Први Циљеви предмета <ol style="list-style-type: none"> 1. Стицање основне рачунарске писмености 2. Оспособљавање ученика да стручно обављају послове коришћењем рачунара 3. Усвајање основа за даље самостално стицање знања и усавршавање у рачунарској техници 				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у информатику	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са значајем улоге информатике у савременом друштву 	<ul style="list-style-type: none"> схвати значај и примену информатике разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података 	<ul style="list-style-type: none"> Значај и улога информатике у савременом друштву Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања
Рачунарски систем и оперативни систем	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система, и њиховом функцијом 	<ul style="list-style-type: none"> разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу безбедно стартује, користи и искључује рачунарски 	<ul style="list-style-type: none"> Хардверска организација рачунарског система (4) Графички оперативни систем (17) Периферни и мултимедијални уређаји (6) Најчешће 	<p><u>Облици наставе</u></p> <p>Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (111 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u></p> <p>Одељење се дели на 2 групе приликом</p>

		<ul style="list-style-type: none"> систем познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре (12) користи периферне и мултимедијалне уређаје (6) користи основне програме за рад са датотекама, програме за заштиту података, прављење резервних копија и за мултимедију (6) 	<p>коришћени помоћни програми за заштиту података, за прављење резервних копија и за мултимедију (10)</p>	<p>реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежби <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету за информатику <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина
Апликативни софтвер	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табела, израду једноставних презентација и корићење Интернета 	<ul style="list-style-type: none"> креира жељени текстуални документ креира документе са табеларним садржајима креира једноставне мултимедијалне презентације користи Интернет и његове основне сервисе (WWW, е - маил, ФТП) 	<ul style="list-style-type: none"> Апликативни софтвер - намена, врсте софтвера, ауторска права и лиценциран софтвер (6) Програм за обраду текста (18) Програм за рад са табелама (16) Програм за израду мултимедијалних презентација (10) Интернет и његови мрежни сервиси (20) 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у информатику (4 часа) Рачунарски систем и оперативни систем (37 часова) Апликативни софтвер (70 часова)

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Информатика и рачунарство за гимназије и стручне школе, Никола Клем, Никола Перин, Наташа Прашчевић, Завод за уџбенике, Београд 2006.
- Рачунарство и информатика, Душан Тошић, Завод за уџбенике, Београд, 2006.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика
- Објектно програмирање
- Програмирање
- Техничко цртање
- Рачунарство и информатика изборни предмет

Назив предмета: ФИЗИКА Годишњи фонд: 74 часа Разред: Први Циљеви предмета <div> 1. Продубљивање разумевања о основним областима у класичној и модерној физици 2. Схватање везе између физике, технологије, културе и друштвеног развоја 3. Развијају логичко размишљање и расуђивање и познавање примене физичких закона и принципа у свету који нас окружује </div>				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у Физику	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање појава, промена, процеса и односа у оквиру физике као науке 	<ul style="list-style-type: none"> објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина; користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица; наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина, као и примере за те величине; наведе Њутнове законе; разликује кинетичку и потенцијалну енергију. 	<ul style="list-style-type: none"> Физика - област и природа научне дисциплине Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука Физички огледи и закони. Физичке величине и формуле Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица) Скаларне и векторске физичке величине Основне операције са векторима: Сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), Скаларни и векторски производ вектора Њутнови закони Енергија (кинетичка и потенцијална) 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (74 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици
Осцилације	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања из осцилација 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда); разликује слободне, принудне и пригушене осцилације; објасни настанак електромагнетн 	<ul style="list-style-type: none"> Осцилације у механици, хармонијске осцилације Слободне, принудне, пригушене осцилације Електромагнетне осцилације Резонанција 	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина</p> <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у Физику

		<p>их осцилација и уочи њихову примену;</p> <ul style="list-style-type: none"> • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; 		<p>19 часова</p> <ul style="list-style-type: none"> • Осцилације 10 часова • Таласи 25 часова • Оптика 20 часова
Таласи	<ul style="list-style-type: none"> • Усвајање основних знања о таласима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам таласа и њихов настанак; • објасни настанак електромагнетних таласа и разликује различите врсте електромагнетних таласа; • дискутује о примени електромагнетних таласа у свакодневном животу; • објасни принцип суперпозиције таласа; • разликује покретне од стојећих таласа; • наведе изворе звука и разлику између звука, тона и шума; • објасни основне карактеристике звука; • објасни појаву Доплеровог ефекта у акустици; • образложи појаве интерференције, дифракције и поларизације механичких таласа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Механички таласи, карактеристике, врсте, настанак • Електромагнетни таласи, карактеристике, врсте, настанак • Принцип суперпозиције таласа, покретни и стојећи таласи • Акустика, извори звука • Карактеристике звука • Доплеров ефекат у акустици • Интерференција таласа • Дифракција таласа • Поларизација таласа 	
Оптика	<ul style="list-style-type: none"> • Усвајање основних знања о законитостима оптике 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује преламање од одбијања светлости и објасни основне законитости преламања и одбијања 	<ul style="list-style-type: none"> • Извори светлости • Преламање светлости • Одбијање светлости • Огледала • Сочива • Интерференција светлости • Дифракција светлости 	

		<ul style="list-style-type: none"> • светлости; • разликује огледало и сочиво и објасни основне законитости преламања кроз ове оптичке објекте; • објасни појаве интерференције, поларизације и дисперзије светлости 	<ul style="list-style-type: none"> • Поларизација светлости • Дисперзија светлости • Доплеров ефекат у оптици • Оптичка влакна 	
--	--	---	--	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Е. Даниловић, М. Распоповић, С. Боћин, Физика за први разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2000.
2. Ј. Јањић, М. Павлов, Б. Радивојевић: ФИЗИКА за први разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
3. М. Распоповић и др., Физика са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе, за И разред четворогодишњих стручних школа Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1998.
4. Група аутора: ФИЗИКА за други разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
5. Група аутора: ФИЗИКА за трећи разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
6. Наташа Чалуковић: Физика II, Збирка задатака за други разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
7. Наташа Чалуковић: Физика III, Збирка задатака за трећи разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
8. Група аутора: ФИЗИКА за четврти разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
9. Наташа Чалуковић: Физика, Збирка задатака за четврти разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
10. Кварк медиа, Мултимедијални едукативни програми Физика 1 и 2 Мултисофт+, Ужице 1999.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Математика
2. Основе електротехнике
3. Стручни предмети

Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ Годишњи фонд: 111 часова Разред: Први Циљеви предмета: <ol style="list-style-type: none"> 1. Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставне техничке цртеже помоћу прибора и рачунара 2. Оспособљавање ученика да самостално чита техничке цртеже 3. Развијање прецизности и уредности 				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Формирање техничког цртежа помоћу прибора	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално израђује једноставне техничке цртеже помоћу прибора • Оспособљавање ученика да чита техничке цртеже • Развијање прецизности и 	<ul style="list-style-type: none"> • изабере стандардну размеру, типове линија и формат цртежа • одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж • нацрта предмет у ортогоналним пројекцијама 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандардизација и стандарди • Врсте, формати и означавање техничких цртежа • Размера • Типови и дебљине линија • Техничко писмо • Заглавља и саставнице • Врсте пројигирања • Ортогонално 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује</p>

	уредности	<ul style="list-style-type: none"> • котира пројекције • унесе ознаке за толеранције на технички цртеж • нацрта једноставније делове у пресеку • нацрта аксонометријск и изглед једноставног елемента на основу ортогоналних изгледа • чита техничке цртеже 	пројицирање, погледи, изгледи и њихов распоред <ul style="list-style-type: none"> • Цртање трећег изгледа на основу два дата • Цртање аксонометријског изгледа на основу ортогоналних изгледа • Котирање • Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера • Пресеци машинских делова • Читање техничких цртежа 	кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> • Вежбе (111 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u></p> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: <ul style="list-style-type: none"> • Вежби <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Вежбе се реализују у кабинету за информатику / техничко цртање
Израда 2D цртежа у програмском пакету ЦАД	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално црта једноставне техничке цртеже помоћу рачунара 	<ul style="list-style-type: none"> • употребљава ЦАД програмски пакет при изради техничких цртежа • нацрта и изради једноставније склопне цртеже у ЦАД програмском пакету • покаже логичко мишљење при изради и разради техничких цртежа 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинисање улазних параметара • Команде за цртање • Команде за модификовање елемената цртежа • Котирање цртежа • Унос текста • Снимање и штампање цртежа • Израда цртежа детаља • Израда и разрада цртежа склопа 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Формирање техничког цртежа помоћу прибора: Настава се одржава у кабинету за техничко цртање • Израда 2D цртежа у програмском пакету ЦАД: Настава се одржава у кабинету информатике <p><u>Оцењивање</u></p> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Формирање техничког цртежа помоћу прибора 50 часова

				<ul style="list-style-type: none"> Израда 2D цртежа у програмском пакету ЦАД 61 час
--	--	--	--	---

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Техничко цртање са нацртном геометријом за први разред машинске школе, Душан Ђорђевић, Жељко Папић, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2003.
- АутоДеск / аутоцад 2006.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика
- Рачунарство и информатика
- Припрема електромашинских материјала

Назив предмета: МЕХАНИКА Годишњи фонд: 111 часова Разред: Први Циљеви предмета: 1. Разумевање основних закона и принципа статике 2. Разумевање напона и деформација код карактеристичних напрезања				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Статика	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање основних појмова, принципа и закона у статистици Познавање и примена равнотеже сила Познавање и примена трења у машинској техници 	<ul style="list-style-type: none"> наброји аксиоме статике израчуна реакције веза разложи силу на компоненте наведе теорему о паралелном преношењу силе постави услове равнотеже система произвољних сила у равни одреди тежишта линија, фигура и тела разликује врсте равнотеже одреди реакције веза раванских носача нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача разликује врсте трења наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења из машинске технике 	<ul style="list-style-type: none"> Систем сучељних сила <ul style="list-style-type: none"> Апсолутно круто тело, сила, еквивалентни системи сила, уравнотежени систем сила Аксиоме статике Везе и реакције веза Разлагање силе Момент силе за тачку Варијонова теорема Систем произвољних сила у равни <ul style="list-style-type: none"> 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 и 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (111 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање</p>

			<p>центар маса</p> <ul style="list-style-type: none"> - Систем везаних паралелних сила - Одређивање тежишта линија, раванских фигура и тела - Врсте равнотеже • Равански носачи <ul style="list-style-type: none"> - Ослонци и лежишта простих носача - Врсте носача и оптерећења - Одређивање реакција веза пуних раванских носача - Статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима • Решетки носачи <ul style="list-style-type: none"> - Врсте решеткастих носача. Унутрашње силе у штаповима - Крмонин план сила • Трење <ul style="list-style-type: none"> - Врсте трења. Кулонов закон. - Трење клизања и трење котрљања 	<p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Статика (61 час) • Отпорност материјала (50 часова)
Отпорност материјала	<ul style="list-style-type: none"> • Разумевање основних видова напрезања 	<ul style="list-style-type: none"> • наброји врсте напрезања • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање • димензионише аксијално напрегнут штап • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање, извијање) • израчуна моменте инерције сложених фигура • прорачуна носач изложен савијању • димензионише 	<ul style="list-style-type: none"> • Аксијално напрезање <ul style="list-style-type: none"> - Деформације, напони, дилатације - Хуков закон - Димензионисање штапа - Дозвољени напон и степен сигурности • Смицање <ul style="list-style-type: none"> - Напони и деформације - Хуков закон при смицању - Модул клизања • Геомеријске карактеристике равних и попречних пресека <ul style="list-style-type: none"> - Статички момент 	

		витки штап	површине - Моменти инерције - Елипса инерције - Главни централни моменти инерције сложених фигура • Увијање - Напони и деформације - Дијаграми момената увијања • Савијање - Чисто савијање - Нормални напони - Отпорни моменти раванских пресека - Прорачун носача изложених савијању • Извијање - Ојлерова критична сила - Димензионисање витких штапова	
--	--	------------	--	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. М. Николић, Механика 1 - Статика, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005.
2. Р. Раонић, М. Марјановић, М. Николић, Механика 2 - Завод за уџбенике и наставна средства, 2006.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Физика
2. Математика
3. Техничко цртање
4. Припрема електромашинских материјала

Назив предмета:	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА СА МЕРЕЊИМА			
Годишњи фонд:	111 часова			
Разред:	Први			
Циљеви предмета	1. Стицање основних знања из електротехнике 2. Стицање основних знања и вештина из мерења у електротехници			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Обнављање раније стечених знања о наелектрисању • Оспособљавање ученика за решавање једноставних 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам наелектрисања и електричног поља • редно и паралелно 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам наелектрисања. Кулонов закон • Електрично поље. Флуks. • Потенцијал. Напон. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима

	проблема из електростатике	<p>веже кондензаторе</p> <ul style="list-style-type: none"> примени Кулонов закон при израчунавањ у силе 	<ul style="list-style-type: none"> Диелектрици и проводници у електричном пољу. Кондензатори. Везивање кондензатора. Енергија електростатичког поља. Електростатички волтметар. 	<p>оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (2 часа x 37) вежбе (1 час x 37) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици / кабинету Вежбе се реализују у кабинету <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ако распоред часова пружа могућност, вежбе организовати после одговарајућих теоријских целина, У супротном, по један час седмично. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина</p> <p>Оквирни број часова по темама</p>
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> Обнављање и проширивање знања из области једносмерних струја Оспособљавање ученика за решавање кола једносмерне струје Оспособљавање ученика за мерење основних електричних величина Развијање тачности и прецизности при мерењу 	<ul style="list-style-type: none"> препознаје појаве, елементе и њихове карактеристике код временски константних величина редно и паралелно веже отпорнике примени Омов закон и Кирхофове законе при израчунавањ у струја у гранама кола једносмерне струје измери напон, јачину струје и снагу 	<ul style="list-style-type: none"> Једносмерна струја - јачина, смер и густина. Први Кирхофов закон. Електрична отпорност. Отпорници. Везивање отпорника. Омов закон. Џулов закон. Електрични рад и снага. Основни елементи електричног кола: извори једносмерне струје, проводници, отпорници, Мерење јачине струје, напона, отпорности и снаге: - повезивање амперметра, волтметра омметра и ватметра у електрично коло, - проширење мерног опсега амперметра волтметра и омметра, грешке мерења - апсолутне и релативне, евидентирање мерења. Просто електрично коло. Сложено електрично коло - други Кирхофов закон. 	
Електро-Магнетизам	<ul style="list-style-type: none"> Обнављање и проширивање знања из електромагнетизма 	<ul style="list-style-type: none"> објасни дејство магнетног кола на проводник 	<ul style="list-style-type: none"> Магнетно поље. Магнетна индукција. Амперов закон. Магнетна својства 	<ul style="list-style-type: none"> Електростатика 30 часова Једносмерне струје 40 часова

	a	<ul style="list-style-type: none"> запише и објасни Фарадејев закон и појам магнетне индукције разликује видове индукције 	материјала. <ul style="list-style-type: none"> Магнетни флуks. Лоренцова сила. Електромагнетна индукција. Индукована ЕМС у праволинијском проводнику. Индуктивност кола, међусобна индуктивност, самоиндукција, међусобна индукција. Енергија магнетног поља. 	<ul style="list-style-type: none"> Електро-магнетизам 41 час
--	---	---	--	--

Назив предмета:	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА СА МЕРЕЊИМА
Годишњи фонд:	74 часа
Разред:	Други
Циљеви предмета	1. Стицање основних знања из електротехнике 2. Стицање основних знања и вештина из мерења у електротехници

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Наизменичне струје	<ul style="list-style-type: none"> Примењивање теоријских знања у анализи и прорачуну електричних кола наизменичне струје Оспособљавање ученика да мери наизменичне величине и њихове параметре 	<ul style="list-style-type: none"> разликује елементе кола наизменичне струје наведе параметре наизменичних величина мери напон, струју, фреквенцију, снагу и фактор снаге примени Омов закон и Кирхофове законе у грамама кола наизменичне струје мери отпорност, индуктивност и капацитивност наведе услове настајања редне и паралелне резонанце у колу наброји врсте трофазних 	<ul style="list-style-type: none"> Наизменичне струје - периодичне, непериодичне, простопериодичне . Параметри наизменичне струје: - периода, фреквенција, амплитуда, ефективна вредност, средња вредност, фаза и фазна разлика. - Мерење напона, фреквенције и фазне разлике осцилоскопом. - Генератор функција. Представљање наизменичних величина помоћу фазора и у комплексном облику Кола наизменичне струје - Елементи у колу наизменичне струје: отпорник, калем и кондензатор. - Активна и реактивна снага. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (1 час x 37) вежбе (1 час x 37) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учioniци /

		<p>система и објасни њихову примену</p> <ul style="list-style-type: none"> разликује начине повезивања потрошача и извора наизменичне струје разликује врсте осцилаторних кола измери снагу и енергију у трофазним системима 	<p>Фактор снаге. Компензација реактивне снаге.</p> <ul style="list-style-type: none"> Редна, паралелна и комбинована веза елемената. РЛЦ метар. Мерење струје, напона, фреквенције, снага и фактора снаге у колима наизменичне струје амперметром, волтметром, ватметром и варметром, цосф-метром, фреквенцметром. Осцилаторна кола - редно, паралелно и спрегнуто. Трофазни системи трожишни и четворожишни, симетрични и несиметрични. - Веза у троугао и звезду. - Снага. Енергија. Мерење снаге и енергије ватмером, електричним бројилом. 	<p>кабинету</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ако распоред часова пружа могућност, вежбе организовати после одговарајућих теоријских целина, У супротном, по један час седмично. <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Наизменичне струје 74 часа
--	--	---	---	---

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Основе електротехнике И за први разред електротехничке школе, Милосава Пироћанац
- Основе електротехнике II за први разред електротехничке школе, Јасна Менарт

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Физика
- Механика
- Припрема електромашинских материјала

Назив предмета:	ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА			
Годишњи фонд:	111 часова			
Разред:	Други			
Циљеви предмета	<ol style="list-style-type: none"> разумевање кретања тела разумевање утицаја сила на кретање тела познавање основних принципа кинематике и динамике механизма 			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
КИНЕМАТИКА A	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање кретања материјалне тачке и крутог тела 	<ul style="list-style-type: none"> разликује врсте кретања материјалне 	<ul style="list-style-type: none"> Кинематика тачке - Праволинијско 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе /

	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да разликује основне типове механизма Познавање примене карактеристичних типова механизма 	<ul style="list-style-type: none"> тачке одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине разликује апсолутно и релативно кретање објасни појам степена слободе наведе основну поделу механизма према типу конструкције и према функцији разликује карактеристичне типове механизма, њихове саставне делове и примену предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената 	<p>кретање (равномерно и променљиво)</p> <ul style="list-style-type: none"> Криволинијско кретање (равномерно и променљиво) Кружно кретање Хармонијско осцилаторно кретање <ul style="list-style-type: none"> Кинематика крутог тела <ul style="list-style-type: none"> Транслаторно кретање Обртање тела око непомичне осе Равно кретање Сложено кретање Кинематика механизма <ul style="list-style-type: none"> Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања Конструкционо-функционална класификација механизма Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова: <ul style="list-style-type: none"> полужних кулисних брегастих зупчастих моторних фрикционих и механизма са еластичним члановима. 	<p>учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (111 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе:</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> КИНЕМАТИКА (55 часова) ДИНАМИКА (56 часова)
ДИНАМИКА	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање основних закона динамике материјалне тачке и крутог тела 	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне законе динамике материјалне 	<ul style="list-style-type: none"> Динамика материјалне тачке <ul style="list-style-type: none"> Основни закони 	

	<ul style="list-style-type: none"> Разликовање карактеристичних редуктора са аспекта динамике 	<p>тачке</p> <ul style="list-style-type: none"> прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела: <ul style="list-style-type: none"> транслаторном равном обртном уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте 	<p>динамике</p> <ul style="list-style-type: none"> Праволинијско кретање под дејством константне силе <ul style="list-style-type: none"> Рад, снага и коефицијент корисног дејства Динамика система материјалних тачака <ul style="list-style-type: none"> Спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака Маса и средиште система Закон о промени количине кретања система Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система Динамика крутог тела <ul style="list-style-type: none"> Основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела Основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичних осе Рад и снага при обртном кретању Основне једначине динамике равног кретања крутог тела Динамика механизма <ul style="list-style-type: none"> Класификација и анализа сила у механизмима Редуктори за преносне 	
--	--	--	--	--

			односе: - хармонијски - циклоидни - планетарни Редуктори за променљиве преносне односе - варијатори	
--	--	--	---	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Механика 1 - статика, Томислав Николић, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
2. Механика 2 - Раде Раонић, Милорад Марјановић, Мирко Николић, Завод за уџбенике и наставна средства, 2006. година

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Физика
2. Математика
3. Техничко цртање
4. Припрема електромашинских материјала
5. Механика

Назив предмета:	ЕЛЕКТРОНИКА
Годишњи фонд:	111 часова
Разред:	Други
Циљеви предмета	1. Стицање основних знања из електронике 2. Стицање основних вештина из мерења у области електронике

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електроника	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да разликује и користи електронске компоненте, склопове и подсклопове Оспособљавање ученика да користи рачунар у изради електричних шема и штампаних кола 	<ul style="list-style-type: none"> опише принцип провођења електричне струје у полупроводницима објасни принцип рада диода, транзистора и оптоелектронских компоненти класификује врсте диода и транзистора испита исправност диода, транзистора, оптоелектронских компоненти и интегрисаних кола сними карактеристике диода, транзистора и оптоелектронских компоненти 	<ul style="list-style-type: none"> Полупроводници: - чисти - примесни Појам дискретне и интегрисане технике Електронске компоненте, подсклопови и склопови (принцип рада, примена, испитивање исправности): - диоде - исправљачи - стабилизатори напона са Ценеровом диодом - транзистори: биполарни, МОСФЕТ - појачавачи - осцилатори - оптоелектронске компоненте Кола са операционим појачавачима Израда електричних шема и симулација електричних кола на 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (74 часа) вежбе (37 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби

		<p>ких компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад</p> <ul style="list-style-type: none"> • сними карактеристике исправљача, стабилизатора напона, појачавача и осцилатора на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад • анализира елементарна електронска кола са диодама, отпорницима, кондензаторима и калемовима • испита рад појединих кола са операционим појачавачима на макети помоћу мерних инструмената и анализира их • изабере елементе из каталога • објасни на основу каталога поједине пинове интегрисаних кола • изради електричне шеме и врши симулацију електричних кола на рачунару 	рачунару	<p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици / кабинету • Вежбе се реализују у кабинету за електротехнику и електронику <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина. <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Електроника 111 часова
--	--	---	----------	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Владислава Алтарас: Електротехнички материјали, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
2. Ратко Опачић: Електроника, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
3. Интернет, стручни часописи, каталози произвођача

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Електротехника са мерењима
2. Физика
3. Математика
4. Припрема електромашинских материјала

Назив предмета: ПРОГРАМИРАЊЕ Годишњи фонд: 74 часа Разред: Други Циљеви предмета: <ol style="list-style-type: none"> 1. Развијање способности за решавање проблема применом алгоритамског начина размишљања 2. Развијање свести о месту програмирања у савременој техници 3. Оспособљавање ученика за писање програма у програмском језику С 				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у програмирање	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да примењује компајлере и линкере 	<ul style="list-style-type: none"> разуме примену програмских језика објасни функцију компајлера дефинише примену линкера разликује појмове синтаксе и семантике у програмским језицима 	<ul style="list-style-type: none"> Програмски језици Развојно окружење. Компајлер и линкер Појам синтаксе и семантике програмских језика Синтаксни дијаграми. Бекусова нотација 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p>
Алгоритми	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за алгоритамско решавање проблема и писање алгоритама 	<ul style="list-style-type: none"> алгоритамски решава проблеме тестирањем провери логику рада алгоритама 	<ul style="list-style-type: none"> Графички запис алгорита Етапе решавања алгорита Структура алгорита Провера исправности алгорита 	<ul style="list-style-type: none"> вежбе (74 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби
Програмски језик С	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за програмирање основних алгоритамских корака и писање програма у програмском језику С 	<ul style="list-style-type: none"> прати ток извршења програма и користи наредбе гранања користи наредбе за коначан и бесконачан број понављања користи развојно окружење за писање, тестирање и извршење програма приступа елементима стрингова приступа елементима вишедимензионалних низова користи низове, врши њихово претраживање и сортирање 	<ul style="list-style-type: none"> Оператори Изрази Наредбе Функције Ток извршења Доношење одлуке наредбом <i>иф</i> и <i>иф - елсе</i> Наредбе вишеструког гранања Безусловно гранање Савлађивање основних циклуса Наредбе за организацију циклуса са коначним бројем понављања (<i>фор</i>) Организација циклуса са 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету за информатику <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у

		<ul style="list-style-type: none"> • дефинише и позива функције 	неодређеним бројем понављања (<i>while</i> и <i>do-while/penet</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Наредбе за искакање из циклуса • Наредбе за прескакање преосталих наредби до краја циклуса • Низови: <ul style="list-style-type: none"> - дефинисање низа - иницијализација низа - приступање елементима низа - претраживање низа - сортирање низа - тражење минималног и максималног елемента • Функције: <ul style="list-style-type: none"> - дефинисање функција - параметри и аргументи функција - формални параметри. Стварни аргументи - бочни ефекат функција - рекурзивне функције 	програмирање (6 часова) <ul style="list-style-type: none"> • Алгоритми (18 часова) • Програмски језик С (50 часова)
--	--	--	--	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Програмирање за други разред електротехничке школе, Момчило Ранђеловић, Живко Тошић, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2004
2. С - Основе програмирања, Милан Чабаркапа, Издавач Круг, Београд, 2004.
3. Литература са интернета

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Рачунарство и информатика
2. Математика
3. Објектно програмирање
4. Рачунарство и информатика изборни предмет

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: **62 часа**

Разред: **Четврти**

Циљеви предмета

1. Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања
2. 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
 - Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapoшљавање)
 - Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање појма и значаја предузетништва Препознавање особености предузетника 	<ul style="list-style-type: none"> наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења наведе карактеристике предузетника објасни значај мотивационих фактора у предузетништву доведе у однос појмове предузимљивост и предузетништво 	<ul style="list-style-type: none"> Појам, развој и значај предузетништва Профил и карактеристике успешног предузетника Мотиви предузетника Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе (62 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежби <p>Место реализације наставе</p>
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	<ul style="list-style-type: none"> Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја Упознавање ученика са елементима маркетинг плана Развијање смисла за тимски рад 	<ul style="list-style-type: none"> одабира из мноштва идеја ону која је применљива и реална за отпочињања бизниса препозна различите начине отпочињања посла уочи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште самостално прикупи податке са тржишта - конкуренција, потенцијални клијенти, величина тржишта прави понуду услуге развија маркетинг 	<ul style="list-style-type: none"> Процена пословних могућности за нови пословни подухват SWOT анализа - основи Елементи маркетинг микса (5П) - производ, услуга, цена, канали дистрибуције, промоција Фактори пословног окружења: потенцијални клијенти, величина тржишта, директна и индиректна конкуренција, трендови на тржишту и тд. Елементи маркетинг плана Рад на терену - истраживање тржишта Важност тима за 	<ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету / учионици (део вежби се реализује у кабинету за информатику) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Предузетништво и предузетник: Дати пример доброг предузетника и/или позвати на један час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у

		<p>стратегију за своју пословну идеју и презентује свој маркетинг план</p> <ul style="list-style-type: none"> • ради тимски у ученичкој групи 	<p>продуктивност у послу</p>	<p>креативном смишљању бизнис идеја и избору реалне за даљи рад на њој, Ученици се дела на групе у којима остају до краја и раде на деловима пословног плана Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима Групе ученика у посетама малим предузећима информичу се о начину прављења понуде и самостално праве понуду за пример њиховог предузећа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Управљање и организација: одређен број часова према избору наставника у информатичком кабинету Дати упутства ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.cr.gov.yu и, www.sme.cr.gov.yu ; www.mspbg.co.yu...). Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)
<p>Управљање и организација</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са стиливима руковођења 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе особине успешног менаџера • познаје различите управљачке стилове • објасни основе менаџмента услуга/производње • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације • објасни значај информационих технологија за савремено пословање 	<ul style="list-style-type: none"> • Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) • Менаџмент стилови - (предузетник као менаџер) • Основна знања о управљању и лидерству - демократски стил, централизован, лисе фер.. • Менаџмент услуга производње - управљање производним ресурсима, управљање сировинама и полупроизводима, управљање производним процесом • Информационе технологије у пословању (пословни информациони системи, интернет, интранет и екстранет у пословању, електронско пословање, електронска трговина, итд.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученички пројект-презентација пословног плана: Позвати на један час госта -
<p>Правни оквир за оснивање и функционисање делатности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са правним оквиром за оснивање и функционисање делатности 	<ul style="list-style-type: none"> • изабере најповољнију организациону и правну форму организовања делатности • прикупи информације 	<ul style="list-style-type: none"> • Законске форме организовања делатности • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву 	

		<p>које су потребне за успешно вођење посла</p> <ul style="list-style-type: none"> самостално сачини или попуни пословну документацију (CV, пословна писма, молбе, записник, обрасци...) 		<p>предузетника за процену бизнис плана. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију</p> <p>Препорука је да се тема "Ученички пројект-израда и презентација пословног плана" започне приликом обрађивања теме "Процена пословних идеја". На овај начин предавач може да интегрише ученички пројект током наредних тема предмета.</p>
Економија пословања	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са финансијским аспектима предузећа / радње 	<ul style="list-style-type: none"> планира производњу и трошкове за сопствени бизнис класификује трошкове предузећа и израчуна праг рентабилност и састави финансијске извештаје у најједноставнијој форми (биланс стања, биланс успеха и ток готовине предузећа); прикупи информације потребне за производни и финансијски план и о изворима финансирања; презентује одређени део плана производње/ финансијског плана 	<ul style="list-style-type: none"> Структура трошкова (фиксни и варијабилни трошкови) и праг рентабилности Приходи и губици Прикупљање потребних података на терену и њихова презентација основне елементе и организациони план за сопствену бизнис идеју 	<p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Предузетништво и предузетник 10 часова Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план 12 часова вежби Управљање и организација 10 часова Правни оквир за оснивање и функционисање делатности 10 часова
Ученички пројект-презентација пословног плана	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика вештини презентације пословног плана 	<ul style="list-style-type: none"> изради једноставан пословни план (део пословног плана) према усвојеној пословној идеји презентује пословни план (део) у оквиру своје 	<ul style="list-style-type: none"> Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија 	<ul style="list-style-type: none"> Економија пословања 10 часова Ученички пројект-презентација пословног плана 10 часова

		тимске улоге		
--	--	--------------	--	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. П. Ф. Дракер, (Петер Ф. Друцкер) Иновације и предузетништво, Привредни преглед, Београд, 1991.
2. П. Ф. Дракер, (Петер Ф. Друцкер) Мој поглед на менаџмент, Адигас, Нови Сад, 2003.
3. Ф. Котлер Како креирати, овладати и доминирати тржиштем, Адигас, Нови Сад, 2003.
4. Т. Радовановић, Оснивање и вођење малог бизниса, Национална служба за запошљавање, Београд, 2003.
5. Сајтови: www.apr.cr.gov.yu, www.sme.cr.gov.yu; www.mspbg.co.yu

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Сви опште стручни предмети и стручни модули

Назив модула: ПРИПРЕМА ЕЛЕКТРОМАШИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА М 1 - Припрема машинских материјала М 1.1

Трајање модула: 111 часова (под модул М 1.1 - 57 часова)

Разред: Први

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално изврши најједноставнија мерења у области машинства Оспособљавање ученика да ручном обрадом обликује једноставне делове у области машинства Развијање прецизности и одговорности ученика 	<ol style="list-style-type: none"> 1. познаје и примењује мере заштите на раду 2. одабере мерне инструменте 3. мери: <ul style="list-style-type: none"> - дужине - углове 4. одабере алат и прибор за оцртавање и обележавање 5. оцрта и обележи елементе одговарајућим поступком 6. препозна врсту материјала 7. наведе и дефинише основне особине материјала (чврстоћа, тврдоћа, еластичност, проводљивост, отпорност на корозију) 8. разликује врсте и ефекте термичких обрада 9. ручном обрадом обликује различите врсте материјала: <ul style="list-style-type: none"> - сечењем - турпијањем - савијањем - бушењем - резањем навоја 10. изврши подешавање и уклапање два или 	<ul style="list-style-type: none"> Мерила и мерни инструменти за мерење дужине <ul style="list-style-type: none"> - мерила дужине са цртама - мерила дужине са нонијусом - микрометри Мерење углова у равни и нагиба <ul style="list-style-type: none"> - угломери - либеле Оцртавање и обележавање <ul style="list-style-type: none"> - алат и прибор - припрема површине - оцртавање на основу цртежа, шаблона и узорка Врсте и карактеристике материјала у машинству Турпијање <ul style="list-style-type: none"> - врсте турпија - техника рада при турпијању - турпијање косих, равних и облик површина - турпијање лимова и обарање ивица - турпијање дубоких рупа Одсецање материјала <ul style="list-style-type: none"> - врсте секача и чекића - техника рада секачем и чекићем 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је гантограму <p>Облици наставе Под модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> практичан рад (57 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> практичног рада <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Практичан рад се реализује у радионици за практичну наставу <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Због лакше организације модул је подељен на два под-модула 1.1 и 1.2

	више елемената	<ul style="list-style-type: none"> - одсецање материјала ручним полужним маказама и електричним маказама - одсецање материјала ручном тестером • Савијање и исправљање материјала <ul style="list-style-type: none"> - ручно савијање и исправљање лимова, трака жица и осталих профила • Бушење и упуштање <ul style="list-style-type: none"> - алат и прибор - поступак рада • Резање навоја <ul style="list-style-type: none"> - алат и прибор - ручно резање спољашњег навоја - ручно урезивање навоја у пролазним и слепим рупама 	Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	----------------	---	--

Назив модула: ПРИПРЕМА ЕЛЕКТРОМАШИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА М 1 - Припрема електро материјала М 1.2

Трајање модула: 111 часова (Под модул М 1.2 - 54 часа)

Разред: Први

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално припреми, повеже и постави проводнике и каблове, и испита исправност пасивних елемената и залемим их • Развијање свести о заштити од штетног деловања електричне енергије и примени мера заштите на раду 	<ol style="list-style-type: none"> 1. познаје и примењује мере заштите на раду 2. препознаје основне симболе у електричним шемама 3. разликује врсте проводника и каблова, електроинсталационе материјале, алате и прибор, и врши њихово обележавање 4. врши скидање изолација проводника, припрема крајеве и повезује проводнике 5. поставља каналице, шине, реглете, цеви и регале, и у њих 	<ul style="list-style-type: none"> • Заштита од штетног деловања електричне енергије и мере техничке заштите • Проводници и каблови <ul style="list-style-type: none"> - подела и означавање - припрема крајева (калаисање, израда окца, кабловских папучица) - скидање изолације и обликовање проводника - настављање и спајање проводника • Електроинсталациони прибор <ul style="list-style-type: none"> - утикачи, утичнице, прекидачи, осигурачи - израда простих електричних инсталација • Пасивни електрични елементи и лемљење <ul style="list-style-type: none"> - отпорници и потенциометри - кондензатори 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Под модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичан рад (54 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом</p>

	6. полаже каблове и проводнике испитује исправност пасивних елемената, повезује их у проста кола и врши њихово лемљење	- калемови - лемљење	реализације: <ul style="list-style-type: none"> практичног рада <u>Место реализације наставе</u> <ul style="list-style-type: none"> Практичан рад се реализује у радионици за практичну наставу <u>Препоруке за реализацију наставе</u> <ul style="list-style-type: none"> Због лакше организације модул је подељен на два под-модула 1.1 и 1.2 <u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Тестове практичних вештина
--	---	-------------------------	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- П., Митровић, З., Радојевић, Хидраулика и пнеуматика за четворогодишњу школу, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
- С., Николић, Хидрауличне компоненте и системи за техничаре хидраулике и пнеуматике, Завод за уџбенике и наставна средства, 2001. година
- С., Николић, Митар Грујић, Практична настава са технологијом за механичаре хидраулике и пнеуматике за 2. и 3. разред, Завод за уџбенике и наставна средства, 1990. година
- С., Николић, Хидрауличне, пнеуматичке и електричне компоненте - за специјализацију (5. степен), Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
- Каталог произвођача ХиП опреме

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Техничко цртање
- Електротехника са мерењима

Назив модула: ХИДРАУЛИЧКЕ И ПНЕУМАТСКЕ КОМПОНЕНТЕ М2

Трајање модула: 111 часова

Разред: Други

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање 	1. разликује физичка	<ul style="list-style-type: none"> Физичка својства 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку

<p>ученика да прати рад хидрауличних и пнеуматских компоненти</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. својства флуида 3. објасни значење хидростатичког притиска 4. разликује врсте кретања течности 5. дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида 6. дефинише проток и измери га 7. објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину 8. дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава) 9. препознаје хидрауличне и пнеуматске компоненте 10. разликује пумпе према принципу рада 11. опише главне делове различитих пумпи 12. разликује компресоре према принципу рада 13. опише главне делове различитих компресора 14. објасни принцип рада разводника 15. разликује типове вентила према примени 16. опише принцип рада хидрауличних и пнеуматских мотора 17. објасни принцип рада хидрауличних радних цилиндара 18. објасни врсте и намену везивних елемената 19. објасни намену филтера хидрауличног система, пречистача ваздуха и регулатора притиска пнеуматског система 20. објасни намену хидрауличних 	<p>течности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Радне течности • Физичка својства гасова <ul style="list-style-type: none"> - величине стања гаса - једначина стања гаса - промене стања гаса • Хидростатика <ul style="list-style-type: none"> - хидростатички притисак - притисак - потисак • Кинематика и динамика течности <ul style="list-style-type: none"> - врсте кретања течности - струјања течности - проток - једначина континуитета - Бернулијева једначина - хидраулични удар • Компоненте хидрауличних и пнеуматских система <ul style="list-style-type: none"> - хидрауличне пумпе (зупчасте, крилне, клипне, завојне, мембранске) - компресори (клипни, крилни, мембрански, турбокомпресори) - разводници - вентили - везивни елементи (цевоводи, цревоводи, прикључци) - филтери - пречистачи ваздуха - регулатори притиска - хидраулични акумулатори • Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличким и пнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе) 	<p>модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недељни приказ броја часова дат је у гантаграму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (2 часа x 37 седмица = 74 часа) • вежбе (1 час x 37 = 37 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе се реализују у мехатронској лабораторији <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
---	---	--	--

	акумулатора 20. изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличких и пнеуматских компоненти 21. користи каталог произвођача хидро-пнеуматских компоненти		
--	--	--	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Н., Пргомеља, Небојша Прибићевић, Општа машинска пракса за све профиле, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
- М., Филиповић, Компоненте електронских уређаја, Микроелектроника, Београд
- Вестерманов електротехнички приручник, Грађевинска књига Београд, 2000.

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Физика
- Математика
- Машински елементи
- Припрема електромашинских материјала

Назив модула: МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ М3

Трајање модула: 148 часова

Разред: Други

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да разликује машинске материјале и термичке обраде Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања и намену Оспособљавање ученика да самостално мери и контролише физичке величине и делове у области машинства Развијање прецизности и одговорности ученика 	<ol style="list-style-type: none"> разликује врсте и карактеристике основних машинских материјала препозна врсту материјала на основу стандардне ознаке објасни промену основних особина материјала при термичкој обради разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања измери и контролише различитим мерним уређајима и 	<ul style="list-style-type: none"> Означавање машинских материјала <ul style="list-style-type: none"> - челици - обојени метали - неметали Карактеристике машинских материјала дефинисане ознаком Термичка обрада <ul style="list-style-type: none"> - челика - обојених метала Стандардизација машинских елемената Толеранције Мерење дужине механичким, оптичким и електронским уређајима <ul style="list-style-type: none"> - гранична мерила - толеранцијска мерила Мерење и контролисање облика и положаја површина предмета обраде <ul style="list-style-type: none"> - мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (2 часа x 37 седмица = 74 часа) вежбе (2 часа x 37 седмица = 74 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2</p>

	<p>методама, на машинским елементима:</p> <ul style="list-style-type: none"> - димензије - облик - положај - зазор - храпавост <p>6. објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама</p> <p>7. разликује намену осовина и вратила</p> <p>8. измери и контролише различитим мерним уређајима и методама силу и момент</p> <p>9. разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања)</p> <p>10. разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње</p> <p>11. разликује врсте преносника снаге и њихове елементе</p> <p>12. препозна врсту зупчастог пара</p> <p>13. провери ланац</p> <p>14. објасни ремени пренос (принцип рада, елементи, спајање и затезање)</p> <p>15. измери ниво буке и вибрације</p> <p>16. користи каталоге стандардних машинских елемената</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Мерење и контролисање храпавости и равности површина <ul style="list-style-type: none"> - мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења • Нераздвојиве везе - заковани спојеви, заварени спојеви, лемљени спојеви, лепљени спојеви • Раздвојиве везе - врсте, подела, осигурање спојева • Мерење и контролисање навоја <ul style="list-style-type: none"> - мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења • Вратила и осовине • Мерење силе и момента <ul style="list-style-type: none"> - мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења • Спојнице <ul style="list-style-type: none"> намена, подела, начин уградње • Лежишта - клизна и котрљајна врсте, подела, трење између додирних површина, мазива, конструкција лежишта, подмазивање, уградња • Зупчасти пренос <ul style="list-style-type: none"> врсте и примена, подела и облици зупчастих парова, основне величине облика зубаца • Мерење и контролисање зупчаника <ul style="list-style-type: none"> - мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења • Ланчани пренос <ul style="list-style-type: none"> својства ланчаних парова, врсте ланца, избор и провера носивости ланца • Ремени пренос <ul style="list-style-type: none"> врсте и примена, материјал, димензије и начин састављања каиша, облици каиша, ремени парови, затезање каишних и ремених парова, издржљивост и радни век • Мерење нивоа буке и вибрација 	<p>групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава у учионици специјалне намене (кабинет за машинске елементе) • Вежбе у радионици за практичну наставу <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Реализација модула не укључује прорачуне машинских елемената и склопова. • Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	--	--	---

		- мерни уређаји и методе мерења - листе мерења и грешке мерења	
--	--	---	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- З., Савић, С., Драпић, Машински елементи за све профиле осим машинског и бродомашинског техничара, Завод за уџбенике и наставна средства, 2006. година
- С., Драпић, Машински елементи са конструкцијама, Завод за уџбенике и наставна средства, 1997. година
- С., Драпић, Машински елементи 1 за све профиле, Завод за уџбенике и наставна средства, 2006. година
- М., Ристивојевић, Р., Митровић, Т., Лазовић, Машински елементи, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Механика
- Техничка механика са механизмима
- Физика
- Математика
- Припрема електромашинских материјала

Назив модула: ХИДРАУЛИЧКИ И ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ КАО ОБЈЕКТИ УПРАВЉАЊА М4

Трајање модула: 123 часа

Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да прати рад хидрауличних и пнеуматских система 	<ol style="list-style-type: none"> објасни принцип рада хидрауличких система чита функционалне шеме хидрауличних система провери исправност компонената хидрауличних система измери и евидентира параметре хидрауличних компоненти система (притисак, температуру, проток, ниво...) подеси параметре хидрауличног система угради једноставније хидрауличне компоненте у систем објасни принцип 	<ul style="list-style-type: none"> Хидраулични системи <ul style="list-style-type: none"> функција и принцип рада функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза) примењени хидраулични системи испитивање хидрауличних компоненти и система мерни инструменти и уређаји мерне методе и грешке мерења уградња хидрауличних компоненти Пнеуматски системи <ul style="list-style-type: none"> функција и принцип рада функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза) примењени пнеуматски 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе (3 часа x 35 = 105 часова) Блок-настава (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> лабораторијских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у мехатронској лабораторији Блок-настава се реализује у школи или

	<p>рада пнеуматских система</p> <p>8. чита функционалне шеме пнеуматских система</p> <p>9. провери исправност компонената пнеуматских система</p> <p>10. измери и евидентира параметре пнеуматских компоненти система (притисак)</p> <p>11. подеси параметре пнеуматског система</p> <p>12. угради пнеуматске компоненте у систем</p>	<p>системи</p> <ul style="list-style-type: none"> - испитивање пнеуматских компоненти и система - мерни инструменти и уређаји - мерне методе и грешке мерења - уградња пнеуматских компоненти • Управљање ХиП системима <p>Пројектни задаци</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снимање карактеристика пумпи 2. Утицај исправности инсталације на квалитет рада система 3. Цурење клипних разводника 4. Испитивање исправности ХиП система методом елиминације 	<p>предузећу у зависности од пројектног задатка</p> <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Пројектни задатак реализује се индивидуално или у малим групама на блок-настави <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина • Израду пројектног задатка
--	---	---	---

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- П., Митровић, З., Радојевић, Хидраулика и пнеуматика за четворогодишњу школу, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
- С., Николић, Хидрауличне компоненте и системи за техничаре хидраулике и пнеуматике, Завод за уџбенике и наставна средства, 2001. година
- С., Николић, М., Грујић, Практична настава са технологијом за механичаре хидраулике и пнеуматике за 2. и 3. разред, Завод за уџбенике и наставна средства, 1990. година
- С., Николић, Хидрауличне, пнеуматичке и електричне компоненте - за специјализацију (5. степен), Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. година
- Каталог произвођача ХиП опреме

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Хидрауличке и пнеуматске компоненте
- Физика
- Математика

Назив модула: ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА М5

Трајање модула: 84 часа

Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система 	<ol style="list-style-type: none"> 1. разликује аналогне и дигиталне сигнале 2. објасни примену бинарног бројног система 3. утврди функције логичких кола, 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам дигиталних сигнала • Бројни системи : - бинарни - хексадецимални • Булова алгебра и логичка кола (релејна) 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима

	<p>комбинационих мрежа, флипфлопова, регистара, бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом 5. разликује врсте меморија и примењује их 6. разликује врсте дисплеја и њихову намену 7. анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети 8. користи аналогно-дигиталне (A/D) и дигитално-аналогне (D/A) претвараче 9. врши избор компоненти из каталога 	<p>логика и шематски ниво)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола) - принцип рада и примена • Меморије (РОМ, ПРОМ, ЕПРОМ, ЕЕПРОМ и <i>фласх</i>) - принцип рада и примена • Флипфлопови (РС, ЈК и Т) - принцип рада и примена • Регистри - принцип рада и примена • РАМ меморије - принцип рада, врсте и примена • Бројачи - принцип рада и примена • Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеним искључењем) - принцип рада и примена • Дисплеји (врсте) • Аналогно-дигитални (A/D) и дигитално-аналогни (D/A) претварачи 	<p>оцењивања.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (2 часа x 21 седмица = 42 часа) • вежбе (2 часа x 21 седмица = 42 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе се реализују у школској лабораторији <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	--	--	---

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- С., Здравковић, М. Топаловић, Ф., Пресетник, Дигитална електроника, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Дејан Б. Живковић, Миодраг V. Поповић, Импулсна и дигитална електроника, Наука, Београд
- Интернет, стручни часописи, каталози произвођача

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Електроника
- Електротехника са мерењима
- Физика
- Припрема електромашинских материјала
- Математика

Назив модула: МИКРОКОНТРОЛЕРИ М6
Трајање модула: 56 часова
Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално повезује, програмира, проверава, подешава и мења функционалне карактеристике микроконтролера 	<ol style="list-style-type: none"> објасни улогу рачунара у управљању процесима препознаје основне хардверске компоненте рачунара и опише њихову намену инсталира системски и апликативни софтвер објасни хардверску структуру микрорачунара, процесне улазно-излазне уређаје и начине преноса информација програмира микроконтролере врши тестирање исправности микроконтролера замени неисправне компоненте микрорачунара повезује улазно-излазне уређаје на микроконтролерск и систем 	<ul style="list-style-type: none"> Управљање процесом помоћу рачунара <ul style="list-style-type: none"> појам процеса и управљања основне функције рачунара у управљању централизовано и децентрализовано управљање хардверска организација рачунара системски и апликативни софтвер оперативни систем за рад у реалном времену Микропроцесор и микрорачунар <ul style="list-style-type: none"> Хардверска структура микрорачунарског система микропроцесор меморија регистри Улазно-излазни уређаји и њихова спрега са рачунаром <ol style="list-style-type: none"> дигиталне величине аналогне величине импулси и поворке импулса телеметријске величине A/D и D/A конверзија систем прекида Програмирање микроконтролера 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевим а и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (4 часа x 14 седмица = 56 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе се реализују у школској лабораторији <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Тестове практичних вештина

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- С., Турајлић, Рачунари у системима управљања - за четврти разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства - Београд, 2005.

- Н., Матић, Андрић, ПИК Микроконтролери, Микроелектроника, Београд, 2000.
- М., Верле, Н., Матић, Архитектура и програмирање ПИК микроконтролера, Микроелектроника, Београд
- Упутства произвођача, Интернет, Каталог, DVD и CD издања из одговарајућих области

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Дигитална електроника
- Електроника
- Електротехника са мерењима
- Математика
- Физика

Назив модула: **МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ М7**

Трајање модула: **39 часова**

Разред: **Трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално одабере и постави мерне претвараче и утврди њихову исправност 	<ol style="list-style-type: none"> 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 A/D, тајмер, бројач, сва мерења преко рачунара, примени рачунар у мерењу, <i>labview</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Конструкција, карактеристике и намена мерних претварача: <ul style="list-style-type: none"> - отпорни - капацитивни - индуктивни - индукциони - оптоелектронски - пиезоелектрични - механички - електромагнетни - хидраулични - пнеуматски. Принцип рада мерних претварача: <ul style="list-style-type: none"> - помераја - брзине (тахогенератор, енкодер) - силе и напрезања - температуре - притиска - нивоа - протока - положаја (механички претварачи, фотоелектрични, индуктивни и капацитивни сензори). Провера и подешавање параметара мерних претварача 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (3 часа x 13 седмица = 39 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе се реализују у школској лабораторији <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Потенцирати примену рачунарских система у мерењу <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	--	--	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- D., Хаџи-Пешић, Основе аутоматизације, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- V., Поткоњак, Елементи аутоматизације и роботике, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- С. Николић: Основи аутоматизације, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Миливоје Р. Секулић, Основе теорије аутоматског управљања, Научна књига, Београд
- Стручни часописи, каталози произвођача

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Електроника
- Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања
- Микроконтролери
- Дигитална електроника
- Електрични погон и опрема

Назив модула: СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА М8

Трајање модула: 90 часова

Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и сервосистеме 	<ol style="list-style-type: none"> 1. објасни улогу појединих елемената из система управљања 2. постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина 3. предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор 4. разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања 5. уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу понашања стања излаза 	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - позициони - брзински • Регулација процесних величина: температуре, притиска, протока, нивоа, влажности, осветљености итд. <p>Теме за блок наставу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инсталација круга за терморегулацију (нпр. термопар, компензациони водови, терморегулатор, круг за грејање и хлађење) 2. Позициони сервосистем 3. Брзински сервосистем (са тахогенератором у повратној спрези) 4. Релејна техника (нпр. систем 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава (2 часа x 22 седмице = 44 часа) • Вежбе (1 час x 22 седмице = 22 часа) • блок (24 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби,

	<p>система управљања</p> <p>6. повезује елементе сервосистема и врши њихово подешавање</p> <p>7. повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање</p>	<p>рециркулације воде, пуштање у рад асинхроног мотора помоћу релејне комбинације звезда-троугао)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • блока. <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе и блок се реализују у школској лабораторији <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	---	---	---

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- D., Хаци-Пешић, Основе аутоматизације, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- V., Поткоњак, Елементи аутоматизације и роботике, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- С., Николић, Основи аутоматизације, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- М., Р. Секулић, Основе теорије аутоматског управљања, Научна књига, Београд
- С., Турајлић, Рачунари у системима управљања - за четврти разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства - Београд, 2005.
- Стручни часописи, каталози произвођача

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Техничка механика са механизмима
- Дигитална електроника
- Микроконтролери
- Електроника
- Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања
- Електрични погон и опрема
- Машински елементи

Назив модула: ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН И ОПРЕМА У МЕХАТРОНИЦИ М9

Трајање модула: 158 часова

Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално рукује електричном опремом у мехатроници • Оспособљавање ученика да самостално повезује електричне погоне у мехатроници 	<ol style="list-style-type: none"> 1. распозна графичке симболе и ознаке 2. разликује инсталационе проводнике и каблове: <ul style="list-style-type: none"> - слабе и - јаке струје. 3. разликује врсте и 	<ul style="list-style-type: none"> • Графички симболи и ознаке у електричним погонима и опреми • Основни елементи електричне опреме у мехатронским системима и њихове карактеристике: <ul style="list-style-type: none"> - енергетске, - електричне и 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат

и регулише њихов рад	<p>примену инсталационог прибора и опреме</p> <p>4. објасни принцип рада снажних електронских компоненти: диода, транзистора, тиристора, дијака и тријака</p> <p>5. испита исправност и изврши правилну уградњу снажних електронских компоненти</p> <p>6. сними карактеристике снажних електронских компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад</p> <p>7. изабере елементе из каталога</p> <p>8. објасни принцип рада енергетских претварача: исправљача, инвертора, наизменичних претварача (фреквентних регулатора и регулатора напона)</p> <p>9. сними карактеристике енергетских претварача и анализира њихов рад</p> <p>10. објасни конструкцију машина великих снага и објасни њихову примену у мехатроници</p> <p>11. објасни конструкцију и примену машина малих снага</p> <p>12. пушта и регулише рад машина малих снага коришћењем енергетске електронике и микрорачунара.</p>	<p>- електронске.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Карактеристичне блок и функционалне шеме електричне опреме у мехатронским системима. • Електрични инсталациони проводници и каблови: <ul style="list-style-type: none"> - врсте, - карактеристике, - примена. • Електрични инсталациони прибор и опрема: <ul style="list-style-type: none"> - енергетски прикључци, - мерна места, - инсталациони, микро и гребенасти прекидачи, - осигурачи, - контактори, - заштитни, <i>солид стате</i> и сигурносни релен, - грејачи, - ФИД (заштитне) склопке, - светлосна и звучна сигнализација. • Снажне електронске компоненте (принцип рада, примена, типична кућишта, хлађење, монтажа, заштита, испитивање исправности): <ul style="list-style-type: none"> - диоде - транзистори: биполарни, МОСФЕТ, ИГБТ - тиристори, дијаки и тријаки - полупроводнички осигурачи • Енергетски претварачи (принцип рада и примена): <ul style="list-style-type: none"> - једнофазни и трофазни исправљачи - инвертори - наизменични претварачи: фреквентни регулатори и регулатори напона • Конструкција, карактеристике, намена и пуштање у рад електричних машина великих снага: <ul style="list-style-type: none"> - енергетски трансформатор, - монофазни и трофазни асинхрони мотор, - мотори једносмерне струје (са оточном, редном и сложенем побудом). 	<p>је у гантограму</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (2 часа x 35 седмица = 70) • вежбе (2 часа x 35 седмица = 70) • настава у блоку (18 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби, • блока. <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе се реализују у лабораторији • настава у блоку се реализује у предузећу. <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Један блок (6 часова) реализовати у предузећу, а остала два (12 часова) у школској мехатронској лабораторији. <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
----------------------	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Конструкција, карактеристике и намена електричних машина малих снага: <ul style="list-style-type: none"> - мотори са сталним магнетом, - сервомотори, - тахогенератори, - универзални комутаторни мотор, - корачни мотор, - индукторни мотор. • Пуштање у рад и регулација машина малих снага. 	
--	--	--	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- D., Мартиновић, З., Пендић, Ј., Менарт: Енергетска електроника за трећи разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Б. Ђурић: Тиристори, "Техничка књига", Београд
- З., Пендић, Електричне машине са испитивањем за трећи разред електротехничке школе
- З., Пендић, М., Пендић, Електричне машине са испитивањем за четврти разред електротехничке школе
- З., Пендић, М., Пендић, Електричне машине са регулацијом електромоторног погона за четврти разред електротехничке школе
- Интернет, стручни часописи, каталози произвођача

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Електротехника са мерењима
- Аутоматско управљање
- Програмабилни логички контролери

Назив модула: МОДЕЛИРАЊЕ СА АНАЛИЗОМ ЕЛЕМЕНАТА И МЕХАНИЗАМА М10

Трајање модула: 105 часова

Разред: Трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да моделира једноставне машинске елементе и механизме, симулира и анализира њихова кретања • Оспособљавање ученика да помоћу програмског пакета анализира оптерећења машинских елемената 	<ol style="list-style-type: none"> 1. у одговарајућем програмском пакету моделира једноставније машинске елементе 2. помоћу програма, изврши склапање компонената у склопове и механизме, који су карактеристични за мехатронске системе 3. стандардним носачима додели карактеристичне профиле 4. оптерети носаче концентрисаним силама, континуалним оптерећењем, моментима савијања и увијања 	<ul style="list-style-type: none"> • Моделирање карактеристичних машинских елемената <ul style="list-style-type: none"> - осовине - вратила - лежишта - лежачеви - цилиндрични зупчаници • Израда склопова <ul style="list-style-type: none"> - додела ограничења - поклапања, саосност, паралелност, управност - погледи - пресеци • Анализа оптерећења помоћу програмског пакета 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вежбе (3 часа x 35 седмица = 105 часова) <p>Подела одељења на групе</p>

	<p>5. дискутује добијене деформације и опасне пресеке</p> <p>6. помоћу модула програмског пакета, додели одговарајућа кретања карактеристичним деловима механизма, дискутује их и симулира то кретање</p>	<p>- карактеристични профили (кружни, правоугаони, квадратни, И профили, шупљи профили итд.)</p> <p>- разне врсте оптерећења на гредама и конзолама</p> <p>- угиби, нагиби и опасни пресеци</p> <p>• Анализа кретања карактеристичних механизма помоћу програмског пакета</p> <p>- степени слободе</p> <p>- додела трансляторног и ротационог кретања елементима механизма</p> <p>- визуелизација</p> <p>- симулација кретања једноставних механизма у реалном времену</p>	<p>Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби, <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЦАД кабинет <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Користити програмске пакете последње генерације (<i>Цатиа</i>, <i>Проенгинеер</i> и сл.) <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	---	---	---

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Ф., Карам, Ч., Клајсмит, ЦАТИА V5, Компјутер библиотека, "Светлост" Чачак, 2004. година
- Г., Мирков, Моделирање машинских елемената и конструкција, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002.
- М., Бјелаковић, Моделирање машинских елемената - WILDFIRE 2.0, Графичко-издавачка кућа "Љубостиња", Трстеник, 2005. година
- Туторијали одговарајућих софтвера
- Документација са интернета

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Машински елементи
- Механика
- Техничка механика са механизмима
- Рачунарство и информатика

Назив модула: ПРОГРАМАБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕРИ М 11

Трајање модула: 93 часа

Разред: Четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално повезује, програмира, проверава, подешава и умрежава 	<p>1. разуме логику оперативног система логичких контролера и начин</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Хардверска организација ПЛЦ-а процесно улазно-излазни уређаји 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевим

<p>програмабилне логичке контролере (ПЛЦ-а) и операторске панеле</p>	<p>организације података у меморији</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. препознаје модуле Програмабилних Логичких Контролера (ПЛЦ) и врши њихово међусобно повезивање 3. модификује и учитава програм ПЛЦ-а 4. направи једноставне програме за ПЛЦ 5. разликује операторске терминале и панеле и повезује их са ПЛЦ-ом 6. рукује операционим терминалима и панелима 7. разликује функције аналогних и дигиталних улазних и излазних модула и повезује аналогне и дигиталне даваче и актуаторе 8. на елементарном нивоу умрежи ПЛЦ-ове 9. објасни структуру надзорно-управљачког система 	<ul style="list-style-type: none"> - спезање улазно-излазних уређаја - хардверска структура ПЛЦ-а - текстуални и графички дисплеји • Програмирање ПЛЦ-а језиком лествичастих дијаграма (ЛАД/ДЕР) <ol style="list-style-type: none"> 1. принцип услов-акција 2. бит наредбе 3. програмски скен циклус 4. самодржање 5. тајмер 6. бројач 7. аларми 8. аритметичке операције 9. логичке операције 10. преношење програма на ПЛЦ - примери из индустрије • Операциони терминали и панели <ul style="list-style-type: none"> - алфанумерички операторски терминали - графички операторски панели - програмирање терминала и дисплеја • Комуникације <ul style="list-style-type: none"> - умрежавање ПЛЦ-ова - надзорно управљачки систем - индустријске рачунарске мреже - мрежни протоколи - формирање рачунарске апликације - временски дијаграм извођења апликације 	<p>а и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (1 час x 31 седмица = 31 час) • вежбе (2 часа x 31 седмица = 62 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вежбе се реализују у школској лабораторији <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	---	---	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- С., Турајић, Рачунари у системима управљања - за четврти разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2005.
- Н. Матић, Увод у индустријске ПЛЦ контролере, Микроелектроника, Београд, 2000.
- Упутства произвођача, Интернет, Каталогзи, DVD и CD издања из одговарајућих области

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Системи управљања
- Дигитална електроника
- Електрични погон и опрема
- Микроконтролери

Назив модула: МЕХАТРОНСКИ СИСТЕМИ 1 М 12а

Трајање модула: 123 часа

Разред: Четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика да идентификује мекатронски систем у области машина и опреме и објасни његово функционисањеОспособљавање ученика за пуштање у рад мекатронског система после монтаже или ремонта	<ol style="list-style-type: none">препозна мекатронски систем на основу документације или визуелно (уколико документације нема или је некомплетна)идентификује компоненте карактеристичних мекатронских система:<ul style="list-style-type: none">ЦНЦ машинеробота и манипулаторатранспортног системасистема пуњењасистема складиштењабиротехничких системаобјасни улогу и значај појединих компоненти мекатронског система:<ul style="list-style-type: none">ЦНЦ машинеробота и манипулаторатранспортног системасистема пуњењасистема складиштењабиротехничких системаобјасни принцип рада сваког од наведених мекатронских системапредложи одговарајућу замену појединих	<ul style="list-style-type: none">Основни типови мекатронских система и логика функционисањаЦНЦ машине:<ul style="list-style-type: none">управљачке јединице (структура, карактеристике, преглед најзначајнијих УЈ)механички модули (постоља, преносници, погонски системи...)принцип радаоснове ручног програмирања (Г код)практични проблемиРоботи и манипулатори:<ul style="list-style-type: none">основни појмовиврсте робота према минималној конфигурацијироботске рукеаутономни роботиконцепт позиционирањапреглед комерцијалних роботазавршни уређајиоснове програмирањапрактични проблемиТранспортни системи:<ul style="list-style-type: none">врстепринцип рада	<ul style="list-style-type: none">На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">теоријска настава (3 часа x 31 седмица = 93 часа)настава у блоку (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">наставе у блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">теоријска настава се реализује у учионицинастава у блоку се реализује у предузећу и у мекатронској лабораторији

	(компатибилних) компоненти без утицаја на рад мехатронског система 6. предложи решење за постављање кратких веза (<i>by pass</i>) ради омогућавања рада дела мехатронског система 7. направи шему постојећег мехатронског система 8. сагледа додатне могућности мехатронског система 9. усвоји логику градње мехатронског система 10. провери логику рада мехатронског система израдом тест кода или једног радног циклуса.	- употребне карактеристике - практични проблеми • Системи за пуњење машине: - врсте - принцип рада - употребне карактеристике - практични проблеми • Аутоматска складишта и евидентирање стања - практични проблеми • Мехатронски системи у канцеларијском пословању - практични проблеми	Препоруке за реализацију наставе <ul style="list-style-type: none"> Школа на основу захтева локалног тржишта рада и својих могућности одлучује за коју од две понуђене верзије модула ће се одржавати настава Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Тестове практичних вештина
--	--	---	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Техничко-технолошка документација дидактичког мехатронског система
- Техничко-технолошка документација и каталози произвођача конкретних мехатронских система
- Документација са интернета

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Сви претходни модули
- Сви претходни општестручни предмети
- Тестирање и дијагностика мехатронских система
- Одржавање и монтажа мехатронских система

Назив модула: МЕХАТРОНСКИ СИСТЕМИ 2 М 126

Трајање модула: 123 часа

Разред: Четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да идентификује мехатронски систем у процесној индустрији и објасни његово функционисање Оспособљавање ученика за пуштање у рад мехатронског система после монтаже или ремонта 	1. препозна мехатронски систем на основу документације или визуелно (уколико документације нема или је некомплетна) 2. идентификује компоненте карактеристичних мехатронских система: - систем снабдевања енергијом - систем допреме	<ul style="list-style-type: none"> Основни типови мехатронских система и логика функционисања Разводна постројења, котловска постројења, компресорске станице: - врсте - принцип рада - употребне карактеристике Измењивачи 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму Облици наставе Модул се реализује кроз

	<p>сировина</p> <ul style="list-style-type: none"> - систем за унос сировине (дозирање и мешање) - системи карактеристични за сам процес - транспортни системи - систем паковања производа - систем складиштења са праћењем стања <p>3. објасни улогу и значај појединих компоненти мехатронског система:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систем снабдевања енергијом - систем допреме сировина - систем за унос сировине (дозирање и мешање) - системи карактеристични за сам процес - транспортни системи - систем паковања производа - систем складиштења са праћењем стања <p>4. објасни принцип рада наведених мехатронских система</p> <p>5. предложи одговарајућу замену појединих компоненти без утицаја на рад мехатронског система</p> <p>6. предложи решење за постављање кратких веза (<i>by pass</i>) ради омогућавања рада дела мехатронског система</p> <p>7. направи шему постојећег мехатронског система</p> <p>8. сагледа додатне могућности мехатронског система</p> <p>9. усвоји логику градње мехатронског система</p> <p>10. провери логику рада мехатронског система пробним радним циклусом</p>	<p>топлоте:</p> <ul style="list-style-type: none"> - врсте - принцип рада - употребне карактеристике • Транспорт флуида и расутог материјала (прашкастог): <ul style="list-style-type: none"> - врсте - принцип рада - употребне карактеристике • Уређаји карактеристични за процесе: <ul style="list-style-type: none"> - хемијска индустрија (нафтна индустрија, козметичка индустрија, фармацеутска...) - прехранбена индустрија (млекаре, пекаре, пиваре, ...) - остале процесне индустрије (цементаре...) • Транспортни системи: <ul style="list-style-type: none"> - врсте - принцип рада - употребне карактеристике • Системи паковања и етикетирања: <ul style="list-style-type: none"> - врсте - принцип рада - употребне карактеристике • Системи складиштења: <ul style="list-style-type: none"> - врсте - праћење стања • Практични проблеми 	<p>следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (3 часа x 31 седмица = 93 часа) • настава у блоку (30 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u></p> <p>Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наставе у блоку <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава се реализује у учионици • настава у блоку се реализује у предузећу и у мехатронској лабораторији <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Школа на основу захтева локалног тржишта рада и својих могућности одлучује за коју од две понуђене верзије модула ће се одржавати настава <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	--	--	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Техничко-технолошка документација дидактичког мехатронског система
- Техничко-технолошка документација и каталози произвођача конкретних мехатронских система
- Документација са интернета

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Сви претходни модули
- Сви претходни општестручни предмети
- Тестирање и дијагностика мехатронских система
- Одржавање и монтажа мехатронских систем

Назив модула: **ТЕСТИРАЊЕ И ДИЈАГНОСТИКА МЕХАТРОНСКИХ СИСТЕМА М 13**

Трајање модула: **185 часова**

Разред: **Четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика да самостално тестира и дијагностикује мехатронске системе	<ol style="list-style-type: none">визуелно провери исправност машинесакупи релевантне информације о машини/систему и насталом кварупровери напајање електро-ормана струјом, напајање погонског дела и управљачког блока и искључи изворе напајања, по потребипровери исправност управљачког блока, актуатора, хидрауличног агрегата, јединице за припрему ваздуха, цевне водове и прикључке на цурењеразликује врсте и одабере одговарајући тест-програмопише процедуру тестирањатестира систем по прописаној процедури од стране произвођачапроцени, након тестирања, безбедност и сигурност системадијагностикује квар и утврди врсту грешкеопише врсте карактеристичних кварова у мехатронским системима	<ul style="list-style-type: none">Шеме карактеристичних инсталација системаТестови:<ul style="list-style-type: none">врстеначини избора тестаулога изабраног тестаначин примене тестаКварови:<ul style="list-style-type: none">типични кварови у системуначини лоцирања квароваузроци квароваанализа квараврсте интервенције у зависности од квараПоступци тестирања и испитивања исправности електричних, електронских, хидрауличких, пнеуматских и механичких компоненти<ul style="list-style-type: none">процедуре тестирања према упутству произвођачаврсте тестирања и испитивања (периодично, превентивно и дијагностичко)анализа резултата тестирањаПодешавање/постављање параметара система:<ul style="list-style-type: none">карактеристични параметриначини подешавања/постављањаГрешке у системима:<ul style="list-style-type: none">врсте грешакакарактеристичне грешкемогући начини отклањања грешакаСастављање листа и извештаја	<ul style="list-style-type: none">На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходама, планом и начинима оцењивања.Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">вежбе (5 часова x 31 седмица = 155 часова)настава у блоку (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">вежбинаставе у блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">вежбе се реализују у

	11. подеси/постави параметре система 12. води евиденцију 13. разуме важност тестирања и дијагностиковања и обавља их на савестан, одговоран и ефикасан начин		мехатронској лабораторији <ul style="list-style-type: none"> настава у блоку се реализује у предузећу <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Тестове практичних вештина
--	--	--	---

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Техничко-технолошка документација дидактичког мехатронског система
- Техничко-технолошка документација и каталози произвођача конкретних мехатронских система
- Документација са интернета

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Сви претходни модули
- Сви претходни општестручни предмети
- Мехатронски системи
- Одржавање и монтажа мехатронских система

Назив модула: ОДРЖАВАЊЕ И МОНТАЖА МЕХАТРОНСКИХ СИСТЕМА М14

Трајање модула: 185 часова

Разред: Четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално одржава и монтира компоненте мехатронских система 	1. припрема: радни простор, алат, документацију, мерну опрему, пробни сто 2. одабере и користи каталоге произвођача мехатронског система и његових компоненти и одговарајуће замене (упоредне табеле) 3. анализира шему повезивања 4. повезује елементе мехатронског система	<ul style="list-style-type: none"> Безбедност људи и опреме у процесу одржавања и монтаже мехатронских система. Примена стандарда и упутстава произвођача Анализа шема мехатронских система Принципи и логика демонтаже и монтаже Методе и опрема за чишћење, одмашћивање и подмазивање компоненти мехатронских система Врсте отказа и кварова, начини и оправданост отклањања кварова на компонентама мехатронских 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљем/циље вима и исходима, планом и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 5. донесе одлуку о интервенцији на основу спроведене процедуре дијагностиковања 6. процени да ли су оштећења компоненте таква да је логично радити поправку 7. утврди неопходне процедуре за отклањање квара 8. изабере најповољнији метод демонтаже компоненте која је у квару и потребне алате, прибор и помоћна средства, у складу са препорукама и прописима произвођача 9. обезбеди исправне делове система од оштећивања при демонтажи неисправних компоненти 10. демонтира дотрајале и неисправне компоненте по прописаној/препорученој процедури 11. очисти, одмасти и подмаже компоненте мехатронског система 12. обезбеди цевоводе и прикључке од истицања радног флуида 13. замени компоненте, радне флуиде и мазива према упутству произвођача опреме 14. састави спецификацију и треба да је замењене делове 15. подеси/постави и коригује параметре система према спецификацији произвођача 16. замени елементе који су одрадили прописани број часова према планском превентивном одржавању 17. евидентира сваку интервенцију 	<p>система</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поступци отклањања кварова на карактеристичним компонентама мехатронског система • Поступци превентивног одржавања • Подешавање/постављање параметара мехатронског система • Кварови и оштећења као последица погрешног одржавања и монтаже мехатронских система <p>Пројектни задаци</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поступак за отклањање типичног или конкретног квара 2. Отклањање квара на дидактичкој опреми (симулација) 	<p>наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе (5 часова x 31 седмица = 155 часова) • настава у блоку (30 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u></p> <p>Одељење се дели на две групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вежби • наставе у блоку <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • вежбе се реализују у мехатронској лабораторији • настава у блоку се реализује у предузећу <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p>Модул се реализује на конкретном мехатронском систему (ЦНЦ, мехатронски систем у процесној индустрији, биротехничка опрема итд.)</p> <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Праћење остварености исхода • Тестове знања • Тестове практичних вештина
--	--	--	--

	одржавања 18. примени мере заштите на раду 19. разуме важност одржавања и монтаже и те послове обавља на савестан, одговоран и ефикасан начин		
--	---	--	--

1. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ МОДУЛА

- Техничко-технолошка документација дидактичког мехатронског система
- Техничко-технолошка документација и каталози произвођача конкретних мехатронских система
- Документација са интернета

2. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Сви претходни модули
- Сви претходни општестручни предмети
- Тестирање и дијагностика мехатронских система
- Мехатронски системи

Назив предмета:	ИСТОРИЈА - изабране теме			
Годишњи фонд часова:	74 часа			
Разред:	Први			
Циљеви предмета	1. основних појмова историјске науке 2. друштва и друштвених односа у прошлости 3. утицаја привреде на друштво и начин живота 4. појма држава и њеног развојка у времену и простору 5. развојности културних појава и процеса 6. веровања и обичаја и повезаности вере и културе у прошлости и садашњости 7. економских промена у прошлости и садашњости и последице тих промена на друштво, државу и културу 8. улоге појединаца у појавама и процесима прошлих и садашњих времена			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Приче из старина	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање веровања и обичаја народа у прошлости и садашњости Разумевање митова као представе света у одређеном историјском времену 	<ul style="list-style-type: none"> познаје верске представе људи у прошлости; познаје обичаје људи у прошлости и садашњости; уочи сличности и разлике у обичајима верских заједница; објасни мит као обележје одређеног културно-историјског периода; објасни биљне и животињске представе у митовима, религији, 	<ul style="list-style-type: none"> Политеизам, монотеизам - јудаизам, хришћанство, ислам Пост, Божић, Ускрс, слава, Курбан Бајрам, Јон Кипур 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (74 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на</p>

		обичајима, ликовним представама...		групе
				<u>Место реализације наставе</u>
Проблеми савременог света	<ul style="list-style-type: none"> Препознавање проблема савременог света 	<ul style="list-style-type: none"> уочи промене у свету у другој половини XX века које су изазване економским и војно-политичким прегруписавањем; уочи еколошке проблеме савременог света уочи технолошки развој савременог света уочи супротности изазване технолошким развојем савременог света 	<ul style="list-style-type: none"> Европске и светске институције Проблем сиромаштва Еколошки проблеми Проблеми у образовању Нуклеарни отпад Савремена индустрија 	<ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <u>Препоруке за реализацију наставе</u> <ul style="list-style-type: none"> Задатак наставника је да ученицима понуди 6 наставних тема од којих ће ученици, као група, према својим склоностима изабрати 3 теме које ће обрадити на часовима историје. Од те три теме најмање једна мора бити из националне историје. За сваку предложену тематску целину дати су циљеви, исходи и садржаји. Исходи су централно место овог програма и они треба да послуже професорима да наставни процес у овом предмету буде тако обликован да се наведени исходи постигну. До исхода можемо доћи правилним и добрим одабиром садржаја. То значи да садржаје које смо Вам понудили можете прилагођавати ученицима са
Знаменити Срби	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање међузависности појединца, друштва и културе у прошлости и садашњости Стицање знања о знаменитим Србима који су обележили епохе у којима су живели Развијање критичког става према њиховој улози у друштву 	<ul style="list-style-type: none"> познаје начине на које друштво и култура утичу на формирање личности и понашања појединаца; објасни улоге појединца за развој нације, друштва и културе; разликује научно-историјске од слободних и тенденциозних или митских интерпретација 	<ul style="list-style-type: none"> Државници Владари Писци Сликари... 	
Миграције	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о миграцијама као константним појавама у историји људског друштва; Разумевање узрочно-последичних веза привредно-економског, политичког и културног развоја друштва у односу на 	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне чиниоце миграција као друштвених појава; анализира динамику унутар друштва која доводи до појачаног кретања друштва; објасни утицај миграција на свакодневни 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и типови миграција Најстарије људске миграције (праисторијске, библијске, миграције античког света) Велика сеоба народа (од Хуна до Мађара) Колонизација Новог света Савремене миграције (привредно- 	

	миграције.	живот људи	економске, политичке, присилне) <ul style="list-style-type: none"> Српске сеобе (од Закарпатја до XX века) 	<p>којима радите, како би најлакше и најбрже достигли наведене исходе. Успех у реализацији садржаја и постизању исхода зависи од метода / активности које сте планирали. Предлажемо Вам сталну интеракцију са ученицима, примену радионичарског рада, истраживачке методе / активности.... Ученике треба подстицати на истраживачки рад и решавање проблемских питања. Важно место у постизању исхода имају и наставна средства (карте, атласи...) Ученике треба упућивати и на осталу литературу</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. Активност на часу</p> <p>Оквирни број часова по темама Није наведен због изборне структуре предмета</p>
Војска, оружје, рат	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о оружју, војсци и ратовима Развијање критичког става према рату као друштвеној појави 	<ul style="list-style-type: none"> опише развој оружја, војне организације и типове рата; објасни улогу појединца у рату као друштвеној појави; разликује негативне и позитивне последице рата; аргументовано дискутује о рату као друштвеној појави; 	<ul style="list-style-type: none"> карактеристичне ратове одређене епохе типове рата (освајачки, одбрамбени, колонијални....) највеће војсковође и њихово време (нпр. Александар Македонски, Ханибал, Наполеон) карактеристичне битке одређених епоха ратови XX века (међународне конвенције) 	
Живот и обичаји на двору	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о животу и обичајима на европским дворовима 	<ul style="list-style-type: none"> објасни улогу двора у друштвеном, политичком, економском и културном развоју државе; критички и аналитички сагледа условљеност живота на двору припадношћу одређеном културном подручју; разликује позитивне и негативне последице живота на двору на укупан друштвени развој. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам монархије Западноевропски двор (одабрани примери и општа обележја) Византијски двор (одабрани примери и општа обележја) Османлијски двор (одабрани примери и општа обележја) Српски двор (одабрани примери и општа обележја) 	
Српска револуција 1804-1835	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о српској револуцији као најзначајнијем догађају борбе за национално ослобођење Разумевање аспеката српске револуције као друштвене 	<ul style="list-style-type: none"> објасни узроке, ток и последице српске револуције сагледа српску револуцију као део ширих европских збивања наведе најзначајније личности и 	<ul style="list-style-type: none"> Турска на прелазу из XVIII у XIX век Буна на дахије Устанци Друштвене и привредне промене у Србији Изградња модерне српске државе Српска револуција у контексту европских збивања 	

	појаве	њихову улогу у српској револуцији <ul style="list-style-type: none"> • објасни политички, социолошки и културни аспект српске револуције • објасни значај формирања државних институција и кодификованог права и утемељења нововековних српских династија 	<ul style="list-style-type: none"> • Значајне личности револуције 	<ul style="list-style-type: none"> • Живот и обичаји на двору • Српска револуција 1804-1835 • Култура Срба на прелазу из XIX у XX век • Српске династије • Грађанске револуције - пут ка модерној нацији • Балкан између истока и запада • Изуми • Индустријске револуције
Култура Срба на прелазу из XIX у XX век	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о култури Срба на прелазу из XIX у XX век • Разумевање различитих културних утицаја на простору Србије • Уочавање међузависности појединца, друштва и културе 	<ul style="list-style-type: none"> • препозна основне карактеристике културног преображаја код Срба на прелазу из XIX у XX век • разликује начин живота становника града и села у односу на регију • разликује динамику промена, начина живота појединца у односу на друштвену припадност • наведе услове који одређују културне процесе • објасни начин на које друштвене институције и институције културе служе задовољењу личних и заједничких потреба 	<ul style="list-style-type: none"> • образовање код Срба • нови уметнички правци у: књижевности, ликовној уметности, архитектури, музици (романтизам, реализам, импресионизам) • култура живота у граду и селу • европеизација Србије 	
Српске династије	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о историјском периоду којем одабрана династија припада • Стицање знања о улози и значају династије за епоху којој 	<ul style="list-style-type: none"> • одреди епоху којој династија припада • опише појединца, припадника одабране династије, и његову улогу у националном и европском 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам династије и принципи наслеђивања • Улога династије и појединаца у политичком, привредном и културном развоју Србије 	

	припада	контексту <ul style="list-style-type: none"> критички се односи према месту и улози династије и појединца, припадника династије (владар), у историјском развоју Срба опише утицај династије на политички, економски и културни развој државе 	<ul style="list-style-type: none"> Династички сукоби 	
Грађанске револуције - пут ка модерној нацији	<ul style="list-style-type: none"> Неговање свести о националној припадности и развијање духа толеранције према припадницима других нација 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам нације и процес њеног развоја анализира позитивне и негативне аспекте процеса стварања нације на примеру сопственог народа објасни значај грађанских револуција за развој нације разликује национализам, шовинизам и патриотизам 	<ul style="list-style-type: none"> Појам нације кроз идеје Француске грађанске револуције Идеје Француске грађанске револуције у револуционарним покретима европских нација Национално уједињење (Немачка, Италија.....) Српско национално питање и национална питања у три велика царства (Русија, Аустро-Угарска, Турска) Национализам, шовинизам, патриотизам Нација данас 	
Балкан између истока и запада	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање прожимања различитих културних, геополитичких и економских утицаја и интереса на Балкану 	<ul style="list-style-type: none"> опише геополитички положај Балкана опише прожимање различитих културних, геополитичких и економских интереса на Балкану 	<ul style="list-style-type: none"> Подела Царства и досељавање Словена Велика шизма Балкан на размеђу различитих утицаја (Византија, Турска, Западна Европа) Источно питање 1. Балкан у геополитичкој подели XX века 	
Изуми	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са предметима које је човек изумео и са њиховом применом Уочавање 	<ul style="list-style-type: none"> наведе најзначајније изуме човека у прошлости и садашњости опише развојност 	<ul style="list-style-type: none"> Изуми мењају слику света Изуми изазивају отпоре Изуми унапређују привреду и мењају слику друштва 	

	линије развојности изума <ul style="list-style-type: none"> Познавање личности које су својим изумима допринеле промени слике света 	човекових изума <ul style="list-style-type: none"> објасни како је човек користио изуме познаје личности чији изуми су допринели промени слике света 	<ul style="list-style-type: none"> Значајне личности и њихови изуми 	
Индустријске револуције	<ul style="list-style-type: none"> Познавање кључних проналазака за индустријске револуције Разумевање периода индустријске револуције Уочавање значаја промена у привреди и друштву које су настале у време индустријских револуција 	<ul style="list-style-type: none"> наведе најзначајније проналаске у појединим индустријским револуцијама објасни утицај индустријских револуција на развој друштва опише промене у односима у свету у време индустријских револуција објасни значај индустријских револуција на промене у свакодневном животу људи познаје личности значајне за индустријске револуције 	<ul style="list-style-type: none"> знати најзначајније проналаске у појединим индустријским револуцијама увиђати промене у развоју привреде захваљујући индустријским револуцијама знати утицај индустријских револуција на развој друштва знати промене у односима у свету у време индустријских револуција уочити значај индустријских револуција на промене у свакодневном животу људи познавати личности значајне за индустријске револуције 	

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Радне свеске од првог до четвртог разреда гимназије.
2. Историја приватног живота, 1-3, Београд, Клио, 2000-2003.
3. Веселиновћ, А., Љушић, Р., Српске династије, Нови Сад, 2001.
4. Благојевић, М., Медаковић, Д., Љушић, Р., Димић, Љ., Историја српске државности, 1-3, Нови Сад, 2000-2001.
5. Алексов, Б., Упоредне хронологије, Нови Сад, 2003.
6. Јовановић, Н., Лексикон личности, Нови Сад, 2000.

ЛИТЕРАТУРА ЗА НАСТАВНИКЕ:

1. Оксфордска историја Грчке и Хеленистичког доба, Београд, Клио, 1999.
2. Оксфордска историја Римског света, Београд, Клио, 1999.
3. Острогорски, Г., Историја Византије, Београд,
4. Пеинтер, С., Историја средњег века, Београд, Клио, 1997.
5. Мантран, Р., Историја Османског царства, Београд, Клио 2002.
6. Бродел, Ф., Медитеран, 1-2, Београд, Геопоетика, 2001.
7. Кенигсбергер, Х. Моуз, Џ., Боулер, Џ., Европа у шеснаестом веку, Београд, Клио, 2002.
8. Пенингтон, Д. Х., Европа у седамнаестом веку, Београд, Клио, 2002.
9. Хердер, Х., Европа у деветнаестом веку, Београд, Клио, 2003.
10. Робертс, Џ. М., Европа 1880-1945, Београд, Клио, 2002.
11. Лонгворт, Ф., Стварање источне Европе, Београд, Клио, 2002.
12. Група аутора, Историја српског народа, Београд,
13. Ћирковић, С., Михаљчић, Р., Лексикон српског средњег века, Београд, 1999.
14. Веселиновић, А., Љушић, Р., Српске династије, Нови Сад, 2001.

15. Благојевић, М., Медаковић, Д., Љушић, Р., Димић, Љ., Историја српске државности, 1-3, Нови Сад, 2000-2001.
 16. Димић, Љ., Културна политика Краљевине Југославије,

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Српски језик и књижевност

Назив предмета: ХЕМИЈА Годишњи фонд: 74 часа Разред: Први Циљеви предмета: 1. Стицање знања о основним хемијским појмовима, грађи атома и карактеристичним хемијским везама, дисперзним системима, основним класама неорганских једињења, оксидо-редукционим процесима 2. Оспособљавање ученика за основна стехиометријска израчунавања				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у стехиометријска израчунавања	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о основним хемијским појмовима и стехиометријским израчунавањима Стицање знања о грађи и структури атома Стицање знања о унутар-молекулским и међу-молекулским везама 	<ul style="list-style-type: none"> разликује: елементе, једињења, смеше, чисте супстанце, мол, моларну масу, моларну запремину, бројност јединки, Авогадров број, Ар и Mr користи симболе и формуле при писању хемијских реакција и једначина изврши стехиометријска израчунавања објасни основну грађу атома дефинише изотопе објасни структуру електронског омотача (нивои, поднивои, орбитале) одреди електронску конфигурацију елемента и на основу ње пронађе место елемента у ПСЕ (група и периода) и приближно 	<ul style="list-style-type: none"> Основни хемијски појмови Одређивање масеног удела супстанци у смешама Израчунавање количине супстанце, запремине и масе супстанце, бројности јединки у некој супстанци стехиометријска израчунавања Грађа атома и изотопи Структура електронског омотача Електронска конфигурација елемента и изградња периодног система елемената Елементи Ia, IIA и VIIIA групе периодног система елемената Јонска веза Ковалентна веза и врсте ковалентних веза Поларна и неполарна ковалентна веза Водонична веза 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (74 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици / кабинету <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у стехиометријска израчунавања поновити основне хемијске

		<p>одреди особине тог елемента</p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе опште карактеристике Иа, ИИа и ВИИа групе периодног система елемената • дефинише јонску везу и објасни начин њеног грађења • дефинише ковалентну везу, наведе врсте ковалентних веза, објасни поларну и неполарну ковалентну везу • објасни водоничну везу и њен значај у природним системима 		<p>појмове и допунити са новим садржајима, користити ПСЕ, шеме, слике, компјутерске анимације, вежбати стехиометријска израчунавања, вежбати електронску конфигурацију на непознатим елементима</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дисперзни системи вежбати задатке и израчунавати различите концентрације раствора, користити различите примере дисперзних система • Класе неорганских једињења користити ПСЕ, слике, шеме, компјутерске анимације, садржаје обогатити примерима из свакодневног живота • Оксидо-редукциони процеси за примере користити супстанце које се користе у свакодневном животу
Дисперзни системи	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о дисперзним системима и начинима изражавања концентрације 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам дисперзног система • разликује врсте и својства дисперзних система • дефинише појмове растворљивост, раствор, растворена супстанца, растварач • дефинише појам концентрације и објасни начине изражавања концентрације раствора • израчуна масени удео растворене супстанце у раствору • израчуна количинску и масену концентрацију 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте и својства дисперзних система • Растворљивост • Масени удео растворене супстанце • Количинска концентрација раствора • Масена концентрација раствора 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у

		раствора		стехиометријска 34 часа израчунавања
Класе неорганских једињења	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о дисперзним системима и начинима изражавања концентрације 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам оксида, поделу, добијање и номенклатуру оксида • објасни поделу, добијање и дисоцијацију база • објасни поделу, добијање и дисоцијацију киселина • дефинише електролитичку дисоцијацију и степен дисоцијације • објасни дисоцијацију воде и pH вредност • објасни добијање и дисоцијацију соли • разликује врсте соли (киселе, базне и неутралне) • знати да објасни хидролизу соли 	<ul style="list-style-type: none"> • оксиди • базе • киселине • електролитичка дисоцијација • јонски производ воде и pH • соли • хидролиза соли 	<ul style="list-style-type: none"> • Дисперзни системи 12 часова • Класе неорганских једињења 22 часа • Оксидо-редукциони процеси 6 часова
Оксидо-редукциони процеси	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о оксидима, базама, киселинама и солима 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам оксидационог броја • објасни процесе оксидације и редукције • дефинише појмове оксидационог и редукционог средства 	<ul style="list-style-type: none"> • оксидациони број • процеси оксидо-редукције 	

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Р. Николајевић, М. Шурјановић, С. Ђукић, Општа хемија за први разред средње школе, Завод за наставна средства, Београд, 2005.
2. Одговарајући практикуми, стручни часописи
3. Интернет

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Физика
2. Математика

Назив предмета:	РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА 2 (изборни предмет)
Годишњи фонд часова:	74, 70 или 62 часа
Разред:	Други, трећи или четврти
Циљ предмета	1. Развој способности за интегративни, мултифункционални и мултимедијални приступ програмима и информатичким технологијама

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Табеларни прорачуни	<ul style="list-style-type: none"> Унапређење знања ученика за коришћење програма за табеларне прорачуне 	<ul style="list-style-type: none"> користи опције за кретање кроз комплексне документе класификује различите врсте података у ћелијама прилагоди изглед ћелија у зависности од врсте података примењује апсолутно и релативно адресирање ћелија користи напредне функције програма познаје опције за контролу уноса и приказа података припреми и прилагоди графички приказ података из табеле прави изведене табеле и графиконе на основу постојећих табела предвиди потребу за заштитом садржаја припреми документ за штампање 	<ul style="list-style-type: none"> Навигација кроз документ (<i>фрезе анд сплит панес</i>) форматирање ћелија (<i>формат целл</i> и условно форматирање) Апсолутно и релативно адресирање ћелија Напредне функције (<i>ИФ, сумиф, цоунтиф, лоокуп...</i>) Провера уноса, филтрирање и сортирање података Креирање и подешавање графикона Пивот табеле и графикони Заштита садржаја (<i>ЛОЦК АНД УНЛОЦК ЦЕЛЛ</i>) Припрема документа за штампу (<i>ХЕДЕР&ФООТЕР, ФИТ ТО, РЕПЕАТ ROW ОР ЦОЛУМН...</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (74, 70 или 62 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе од 8 до 12 ученика приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализује у кабинету за информатику <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Табеларни прорачуни: Практичну реализацију програма остварити неким од програма за табеларне прорачуне, извођење наставе подразумева објашњавање наставника, а затим самостални рад ученика на рачунару Презентација: Практичну реализацију
Презентација	<ul style="list-style-type: none"> Унапређење знања ученика у коришћењу програма за израду презентација 	<ul style="list-style-type: none"> користи различите типове мултимедијалних садржаја у презентацији користи ефекте транзиције слајдова 	<ul style="list-style-type: none"> Убацавање мултимедијалних садржаја у презентацију (цртежи, слике, звукови, музика, видео клипови...) Додавање динамичких 	<ul style="list-style-type: none"> Табеларни прорачуни: Практичну реализацију програма остварити неким од програма за табеларне прорачуне, извођење наставе подразумева објашњавање наставника, а затим самостални рад ученика на рачунару Презентација: Практичну реализацију

		<ul style="list-style-type: none"> користи ефекте анимације над елементима слајда управља начином приказа презентације припреми документ за презентовање 	<p>ефеката на слајдове (<i>слиде транзицион</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Додавање динамичких ефеката на објекте (<i>цустом аниматион</i>) Контрола тока приказивања презентације (<i>тиминг</i>, <i>нарација</i>) Припрема документа за приказивање (<i>принт what, пакаге фор цд</i>) 	<p>програма остварити неким од програма за израду презентација, извођење наставе подразумева објашњавање наставника, а затим самостални рад ученика на рачунару</p> <ul style="list-style-type: none"> Обрада слика на рачунару: Практичну реализацију програма остварити неким од програма за обраду слика на рачунару, извођење наставе подразумева објашњавање наставника, а затим самостални рад ученика на рачунару
Обрада слика на рачунару	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са принципима обраде слика на рачунару 	<ul style="list-style-type: none"> разуме разлике између различитих формата за запис слика користи разне алатке за опсецање и исецање делова слике манипулише са исеченим деловима слике подеси димензије слике прилагоди контраст и осветљење различитих делова слике користи ефекте (филтере) на слици одабере одговарајући формат за снимање слике 	<ul style="list-style-type: none"> Типови формата за снимање слика на рачунару Обсецање (<i>цроп</i>) и исецање елемената слика (<i>ласо, магиц wand, селецтионс...</i>) Комбиновање позадина и исечених делова (фото-монтажа) Подешавање димензија слике Подешавање контраста и осветљења Примена ефеката (филтера) на слике Снимање слика у одговарајући формат 	<ul style="list-style-type: none"> Интернет презентације: Практичну реализацију програма остварити неким од програма за израду интернет презентација, извођење наставе подразумева објашњавање наставника, а затим самостални рад ученика на рачунару Базе података: Користити базе података које одговарају подручју рада, односно образовном профилу
Интернет презентације	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са програмима за израду интернет презентација 	<ul style="list-style-type: none"> описе врсте интернет презентација препозна разлику између статичких и динамичких презентација нађе најбоље решење за структуру интернет презентације у зависности од потребе користи различите врсте 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и врсте интернет презентација (концепт сервер-клијент, статични и динамички програмски језици који се користе на интернету) Планирање структуре презентација Врсте садржаја који могу бити приказани на интернету 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по</p>

		садржаја у креирању интернет презентација <ul style="list-style-type: none"> • користи табеле у изradi интернет презентација • успоставља везе између интерних и екстерних страница интернет презентација • прегледа презентацију у интернет читачу • успешно постави презентацију на сервер • ажурира садржај презентације 	<ul style="list-style-type: none"> • Креирање презентације • Рад са табелама • Уношење текста и графике у презентацију • Уметање и подешавање хипервеза • Преглед презентације у интернет читачу • Постављање презентације на интернет • Ажурирање презентације 	темама <ul style="list-style-type: none"> • Табеларни прорачуни (14 часова) • Презентација (10 часова) • Обрада слика на рачунару (10 часова) • Интернет презентације (20 часова) • Базе података (10 часова)
Базе података	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са базама података 	<ul style="list-style-type: none"> • опише функције базе података • наведе пример коришћења базе података • креира табелу у бази • уноси податке у базу путем готових форми или директно у табелу • креира форму за унос • направи упит • направи извештај 	<ul style="list-style-type: none"> • Концепт типови и примена база података • Пројектовање базе података • Креирање табела, форми, упита и извештаја 	

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Клем, Рачунарство и информатика за први разред гимназије, 2006, ЗУНС
2. Клем, Рачунарство и информатика за други разред гимназије, 2006, ЗУНС
3. Чабаркапа, Нешић, Рачунарство и информатика за други разред гимназије Круг, 2006

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Математика
2. Рачунарство и информатика
3. Пословна информатика
4. Маркетинг у туризму

Назив предмета:	ОБЈЕКТНО ПРОГРАМИРАЊЕ			
Годишњи фонд:	70 часова			
Разред:	Трећи			
Циљеви предмета	1. Оспособљавање ученика за објектно оријентисано решавање проблема 2. Оспособљавање ученика за писање једноставних програма у програмском језику <i>Висуал С++</i>			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА

		По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	ПРОГРАМА
Вишедимензионални низови	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са низовима и матрицама 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише разлику између једнодимензионалних и вишедимензионалних низова објасни примену вишедимензионалних низова 	<ul style="list-style-type: none"> Дефинисање са вишедимензионалним низовима Иницијализација и приступање вишедимензионалним низовима Проласци кроз матрицу 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p>
Стрингови	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за примену стрингова 	<ul style="list-style-type: none"> објасни шта су стрингови и чему служе приступа елементима стрингова на различите начине објасни сврху модуларног програмирања 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција и иницијализација стринга Приступање елементима стрингова помоћу индекса и показивача Основне функције за рад са стринговима Модуларно програмирање 	<ul style="list-style-type: none"> вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе од 8 до 12 ученика приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p>
Структуре	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за примену структура Оспособљавање ученика за рад са датотекама 	<ul style="list-style-type: none"> објасни намену структура при програмирању у употребљава разне врсте датотека изврши потребна позиционирања у датотекама 	<ul style="list-style-type: none"> Дефинисање структура Набрајања, уније и поља битова Отварање и затварање датотека Рад са текстуалним и бинарним датотекама Позиционирање унутар датотека 	<ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету за информатику <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина</p>
Увод у објектно оријентисано програмирање	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за писање, тестирање и извршавање једноставнијих програма у програмском језику <i>Висуал С++</i> 	<ul style="list-style-type: none"> наброји најчешће контроле наведе и дефинише функције у С++ објасни шта су класе и чему служе реши карактеристичне, једноставније проблеме и напише и тестира програм у 	<ul style="list-style-type: none"> Принципи објектно-оријентисаних програма Графичко окружење Најчешће коришћене контроле Инструкције С++ Коришћење класа Примери 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Вишедимензионални и низови (10 часова) Стрингови (15 часова) Структуре (20 часова) Увод у објектно-оријентисано програмирање (25 часова)

		програмском језику C++		
--	--	---------------------------	--	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Програмирање за трећи разред електротехничке школе, Ласло Краус, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2004
2. Приручник за објектно програмирање

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Математика
2. Рачунарство и информатика
3. Програмирање

Назив предмета:	ГЕОМЕТРИЈА			
Годишњи фонд:	70 часова			
Разред:	Трећи			
Циљеви предмета	1. Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно-теоретским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе 2. Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни и изведени геометријски и појмови	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација и употпуњавање знања о основним и изведеним геометријским појмовима и њиховим узајамним односима 	<ul style="list-style-type: none"> разликује међусобне положаје тачака, правих и равни дефинише дуж, полуправу, угао, троугао, полураван, диједар, рогаљ разликује углове са паралелним и нормалним крацима примењује теореме о унутрашњим и спољашњим угловима троугла за решавање једноставних проблема наведе и примени основне ставове о подударности троуглова дефинише круг, кружну линију и елементе круга (центар, полупречник, тетива, лук) конструираше 	<ul style="list-style-type: none"> Основни и изведени појмови: аксиома, теорема, доказ Тачка, права, раван; међусобни положај, односи припадања колинеарност, компланарност тачака; паралелност (правих, равни, праве и равни), мимоилазност правих,... Дуж, угао, диједар, рогаљ Нормалност правих и равни Угао између праве и равни, угао између две равни Подударност фигура, подударност троуглова, примена Четвороугао, многоугао, круг Транслација, ротација, симетрија (осна, 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за</p>

		<p>тангенту и сечицу кружнице</p> <ul style="list-style-type: none"> • конструише симетралу дужи (угла) • конструише описану и уписану кружницу датог троугла • конструише висине троугла и ортоцентар • дефинише средњу линију, тежишну дуж троугла и тежиште • примени основне релације у једнакокраком и једнакостраничном троуглу • разликује врсте четвороуглова • докаже и примени основне ставове о трапезу и паралелограму • конструише троугао и четвороугао • примени формуле за израчунавање броја дијагонала, збир унутрашњих углова, збир спољашњих углова конвексног многоугла • примени везу између периферијског и централног угла кружнице над истим луком • дефинише особине правилних многоуглова • примени транслацију, ротацију, основу и централну симетрију 	<p>централна, раванска)</p>	<p>реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основни и изведени геометријски појмови Инсистирати на извођењу прецизне и уредне конструкције једноставних фигура. Инсистирати на знању и разумевању доказа најједноставнијих тврђења (нпр. о симетрали дужи). Код дефинисања и обраде трансформација користити погодне моделе или симулације на рачунару • Сличности многоуглова Нагласити аналогију између ставова подударности и одговарајућих ставова сличности троуглова. Навести као пример мерење висине Кеопсове пирамиде, које се приписује Талесу; осврнути се на историјски значајно Ератостеново мерење Земљиног меридијана. У зависности од расположивог времена може се, али није неопходно, експлицитно обрадити трансформација хомотетије • Обим и површина круга При
--	--	--	-----------------------------	---

Сличности многоуглова	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација и употпуњавање знања о сличности многоуглова и примена 	<ul style="list-style-type: none"> примени Талесову теорему дефинише сличне фигуре, коефицијент сличности и ставове о сличности троуглова примени ставове о сличности троуглова у доказима сличности фигура дефинише и примени Питагорину теорему 	<ul style="list-style-type: none"> Размера и пропорционалност дужи Талесова теорема Сличност фигура Сличност троуглова Примена сличности на правоугли троугао (Еуклидови ставови, Питагорина теорема) и примена 	<p>реализацији најпре решавати једноставније задатке, а затим прећи на сложеније како би се ученици адекватно припремили за полагање пријемних испита на факултетима</p> <ul style="list-style-type: none"> Обим и површина многоуглова Инсистирати на примени тригонометрије. При реализацији најпре решавати једноставније задатке, а затим прећи на сложеније како би се ученици адекватно припремили за полагање пријемних испита на факултетима
Обим и површина круга	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација и употпуњавање знања о обиму и површини круга и његових делова 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише делове круга и кружне линије наведе и примени обрасце за обим и површину круга и његових делова 	<ul style="list-style-type: none"> Кружни лук, исечак, одсечак, прстен Обим и површина круга Дужина кружног лука Површина кружног исечка Површина кружног одсечка Површина кружног прстена 	
Обим и површина многоуглова	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација и употпуњавање знања о обиму и површини многоуглова 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и примени обрасце за обим и површину троугла и четвороугла изведе обрасце за површину правилних многоуглова изведе обрасце за полупречнике описаних и уписаних кружница 	<ul style="list-style-type: none"> Обим и површина троугла (једнакокраког, једнакостраничног, правоуглог) Херонов образац Обим и површина паралелограма Обим и површина трапеца Обим и површина правилних многоуглова 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина</p> <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Основни и изведени геометријски појмови 30 часова Сличности многоуглова 10 часова Обим и површина круга 15 часова Обим и површина многоуглова 15

				часова
--	--	--	--	---------------

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешелја Бранимир, *Математика за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
2. Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 1, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
3. Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 3, збирка задатака и тестова за трећи разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
4. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 1*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
5. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 3*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
6. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
7. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
8. Збирке задатака за пријемне испите техничких факултета

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Математика
2. Математика, одабрана поглавља 2

Назив предмета: УВОД У АНАЛИЗУ Годишњи фонд: 62 часа Разред: четврти Циљеви предмета: <ol style="list-style-type: none"> 1. Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно-теоретским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе 2. Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења 				
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Биномни образац	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о биномном обрасцу 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе особине биномних коефицијена та • примени особине биномних коефицијена та у решавању задатака • примени биномну формулу 	<ul style="list-style-type: none"> • Биномни коефицијенти • Биномни образац 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (62 часа)
Извод функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о изводу функције 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе таблицу извода елементарних функција • израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција • израчуна 	<ul style="list-style-type: none"> • Прираштај функције • Проблем тангенте • Појам и дефиниција извода функције • Теореме о изводу функције и примена • Изводи елементарних функција 	<p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p>

		извод сложене функције	<ul style="list-style-type: none"> Изводи сложених функција 	<ul style="list-style-type: none"> Биномни образац Поновити комбинације Извод функције Повезати досадашња знања о једначини праве са знањем о изводима. Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију извода Одређени интеграл Инсistirати на графичком представљању Диференцијалне једначине Од диференцијалних једначина другог реда обрадити само једначину облика $y'' = k$
Интеграл	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о интегралима 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам и примену интеграла напише формуле за табличне интеграле примени методе замене и парцијалне интеграције при израчунавању интеграла реши интеграл рационалне функције 	<ul style="list-style-type: none"> Појам примитивне функције и неодређеног интеграла Особине неодређеног интеграла Таблица основних интеграла Метода замене Метода парцијалне интеграције Интеграл рационалне функције 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Биномни образац 10 часова Извод функције 10 часова Интеграл 14 часова Одређени интеграл 16 часова Диференцијалне једначине 12 часова
Одређени интеграл	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о одређеном интегралу 	<ul style="list-style-type: none"> наведе особине одређеног интеграла примени одређени интеграл за израчунавање површине равних фигура, површине и запремине обртних тела и дужину лука 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција и егзистенција одређеног интеграла Особине одређеног интеграла Њутн-Лајбницева формула Неке примене одређеног интеграла-кватура, кубатура, ректификација 	
Диференцијалне једначине	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о диференцијалним једначинама 	<ul style="list-style-type: none"> препозна тип диференцијалне једначине реши диференцијалну једначину 	<ul style="list-style-type: none"> Појам диференцијалне једначине Диференцијална једначина која раздваја променљиве Хомогена диференцијална једначина Линеарна диференцијална једначина Бернулијева диференцијална једначина Диференцијална једначина другог реда 	

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
2. Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 4, збирка задатака и тестова за четврти разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
3. Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 4*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
4. Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
5. Збирке задатака за пријемне испите за техничке факултете

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

1. Математика
2. Математика, изабрана поглавља 1

Назив предмета:	РОБОТИКА			
Годишњи фонд:	62 часа			
Разред:	Четврти			
Циљеви предмета	1. Стицање основних знања из области роботике 2. Разумевање места роботике у мехатроници			
ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Функционална структура робота	<ul style="list-style-type: none">• Стицање основних знања о структури робота	<ul style="list-style-type: none">• утврди број степени слободе робота• разликује подсистеме робота• објасни функцију извршних органа разних типова робота	<ul style="list-style-type: none">• Кинематски подсистем, степени слободе, радни простор, позиција и оријентација.• Погонски, управљачки, мерни и сензорски подсистеми, улоге и врста. Извршни органи, хватаљке и алати.	<ul style="list-style-type: none">• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">• теоријска настава (62 часа)
Кинематика и динамика робота	<ul style="list-style-type: none">• Примењивање знања из Техничке механике са механизмима у области роботике	<ul style="list-style-type: none">• утврди координатни систем робота• објасни могуће трансформације координатног система робота• дефинише директан кинематички проблем	<ul style="list-style-type: none">• Координатни систем и трансформације.• Кинематске конфигурације робота, позиција и оријентација. Директан кинематички проблем.• Кинематички модели.	<p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">• Теоријска настава се реализује у учионици / кабинету
Погонски системи и мерни системи код робота	<ul style="list-style-type: none">• Примена знања из Погонских система и Мерних претварача у области роботике	<ul style="list-style-type: none">• разликује погоне код робота и њихову намену	<ul style="list-style-type: none">• Врсте погона, преносника и мерних система, типични примери уградње. Структура једне осе робота.	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: 1. праћење остварености</p>

Управљање роботима	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о управљању роботима • Примена знања из Система управљање 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни функцију управљачког система робота • објасни различите врсте управљања роботима • упореди различите врсте управљања роботима 	<ul style="list-style-type: none"> • Структура управљачког система робота. • Основни елементи савремених управљачких система. Секвенцијално управљање роботима. • Сервоуправљање роботима, тачка по тачка и контурама. Адаптивно управљање роботима. 	<p>исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина</p> <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функционална структура робота 2 часа • Кинематика и динамика робота 8 часова • Погонски системи и мерни системи код робота 10 часова • Управљање роботима 8 часова • Сензорски системи код робота 12 часова • Роботика и вештачка интелигенција 6 часова • Извршни уређај (енд ефектор) индустријског робота 8 часова • Примена робота 8 часова
Сензорски системи код робота	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о сензорским системима робота • Примена знања из Мерних претварача 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни функцију сензорског система робота • наведе типове сензора код робота и разликује њихове намене 	<ul style="list-style-type: none"> • Улога и значај сензорског система. • Тактилни сензори, сензори силе и момената. • Безконтактни сензори и сензори за мерење удаљености - оптички, ултразвучни и ласерски. 	
Роботика и вештачка интелигенција	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о вештачкој интелигенцији и њеној вези са роботиком 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам вештачке интелигенције • објасни примену роботике у вештачкој интелигенцији 	<ul style="list-style-type: none"> • Циљеви истраживања у области вештачке интелигенције. Методе и технике у вештачкој интелигенцији. Планирање задатка моделирања, проблем планирања путање, планирање хватања - узимања, планирање финог кретања. 	
Извршни уређај (енд ефектор) индустријског робота	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о извршним уређајима индустријских робота 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни функцију извршног уређаја индустријског робота 	<ul style="list-style-type: none"> • Типови, хватачи, алати. Механички хватачи - кинематика, погон, управљање, сензор. • Анализа објекта. Пасивна и активна прилагодљивост, пнеуматски и магнетни хватачи. • Аутоматска изменљивост извршног члана. • Елементи за избор. 	
Примена робота	<ul style="list-style-type: none"> • Развијање свести о месту робота у мехатронским 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује основне примене 	<ul style="list-style-type: none"> • Манипулација материјалом и опслуживање 	

	системима	робота у мехатронски м системима	машина. <ul style="list-style-type: none"> • Аутоматизација процеса монтаже применом робота. • Роботи у флексибилним технолошким ћелијама. Структуре ћелија са роботима. 	
--	-----------	--	---	--

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

1. Роботика, V. Поткоњак, Универзитет у Београду, Београд 1996.
2. Увод у роботiku, М. Вукобратовић, D. Стокић, Н. Кирћански, М. Кирћански, Институт "Михајло Пупин", Београд, 1986.
3. Елементи аутоматизације и роботике, V. Поткоњак, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1998.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

1. Мехатронски системи
2. Техничка механика са механизмима
3. Електроника
4. Електротехника са мерењима
5. Машински елементи

ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА ЗА ОГЛЕДНИ ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за одговарајући образовни профил, стекао програмом прописана знања, вештине и главне стручне компетенције за занимања за која се школовао у оквиру образовног профила по програму огледа.

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су се школовали по огледном програму за образовни профил техничар мехатронике, састоји се од три независна испита:

- испит из српског језика, односно језика националне мањине;
- испит за проверу стручно-теоријских знања;
- матурски практични рад.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Ученик полаже матурски испит у складу са Законом. Матурски испит може да полаже ученик који је успешно завршио четири разреда средње школе по програму огледа за овај образовни профил.

Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у Приручнику о полагању матурског испита за образовни профил техничар мехатронике (у даљем тексту: Приручник):

- одређује посебне предуслове за полагање матурског испита;
- утврђује листу тема за писмени испит из српског језика, односно језика националне мањине, са упутствима за организацију испита и оцењивање;
- припрема збирку задатака за завршни тест провере стручно-теоријских знања са упутствима за структурирање теста и његово оцењивање;

- припрема листу стандардизованих радних задатака и комбинација за матурски практични рад и листе за оцењивање са упутствима за организацију и реализацију испита.

Јединствену листу тема за писмени испит из српског језика, односно језика националне мањине одређују наставници српског језика, односно језика националне мањине из свих школа у којима се остварује оглед за дати образовни профил.

Збирку задатака за завршни тест и практичне радне задатке припремају наставници стручних предмета из свих школа у којима се остварује оглед, у сарадњи са Центром.

Центар доставља Приручник свакој школи која остварује наставни план и програм огледа.

Приручник се може допуњавати сваке школске године.

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао.

За сваког ученика директор школе одређује менторе. Ментори су наставници стручних предмета и који су обучавали ученика у току школовања. Они помажу ученику у припремама за полагање теста за проверу стручно-теоријских знања и матурског практичног рада.

У оквиру периода планираног програмом огледа за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући додатне услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

Матурски испит за ученика може да траје највише четири дана. У истом дану ученик може да полаже само један део матурског испита.

За сваки део матурског испита директор школе одређује чланове испитне комисије, коју чине три члана и три заменика.

Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.

Испит из српског језика, односно језика националне мањине

Циљ испита из српског језика, односно језика националне мањине је провера језичке писмености, познавања књижевности, као и опште културе.

Испит се полаже писмено и траје три сата.

На писменом испиту из српског језика, односно језика националне мањине ученик обрађује једну од четири понуђене теме, које утврђује испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника српског језика, односно језика националне мањине, са јединствене листе тема објављене у Приручнику.

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија на основу појединачних оцена сваког члана испитне комисије.

Испит за проверу стручно-теоријских знања

Циљ овог дела матурског испита је провера стручно-теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања. Ова знања стичу се кроз следеће предмете/модуле:

- Хидрауличке и пнеуматске компоненте;
- Програмабилни логички контролери;
- Системи управљања;
- Електрични погон и опрема у мехатроници;
- Машински елементи.

Испит се полаже писмено, решавањем теста за проверу стручно-теоријских знања, који садржи до 50 задатака, а вреднује се са укупно 100 бодова. Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
до 50	недовољан (1)
50,5 - 63	довољан (2)
63,5 - 75	добар (3)
75,5 - 87	врло добар (4)
87,5 - 100	одличан (5)

Тест припрема Центар, на основу збирке задатака за завршно тестирање.

Испитну комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.

Матурски практични рад

Циљ матурског практичног рада је провера главних стручних компетенција прописаних планом и програмом огледа за образовни профил техничар мехатронике, које се групишу и гласе:

- монтажа, постављање параметара, тестирање рада и праћење радног циклуса мехатронских система;
- дијагностиковање и отклањање кварова на мехатронском систему.

Матурски практични рад спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао.

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама даје испитна комисија коју чине:

- два наставника стручних предмета за образовни профил, од којих је један председник комисије;
- представник послодаваца - стручњак у датој области кога предлаже Унија послодаваца Србије у сарадњи са одговарајућим пословним удружењима, Привредном комором Србије и Центром. Базу података о члановима испитних комисија води Центар.

На матурском практичном раду ученик извршава два радна задатка. Број радних задатака одговара броју прописаних главних стручних компетенција, а свака компетенција проверава се једним радним задатком.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака за матурски практични рад. Број комбинација мора бити за 10% већи од броја ученика који полажу матурски испит у једној школи. Ученик извлачи комбинацију радних задатака.

Сваки радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова. Успех на матурском практичном раду зависи од укупног броја бодова које је ученик стекао извршавањем свих прописаних радних задатака.

Сваки члан испитне комисије уноси оцене у свој образац за оцењивање, који садржи стандарде за дати радни задатак.

На основу појединачног оцењивања свих чланова, испитна комисија утврђује просечан број бодова за сваки радни задатак и тај податак уноси у Збирни образац за оцењивање радних задатака на матурском практичном раду, који је саставни део Записника о полагању матурског испита, и који је дат у Приручнику.

Укупан број бодова који ученик оствари на матурском практичном раду, једнак је збиру постигнутих бодова на свим радним задацима. Укупан број бодова преводи се у успех. Скала успешности је петостепена.

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
2 радна задатка	
до 100	недовољан (1)
101 - 126	довољан (2)
127 - 150	добар (3)
151 - 174	врло добар (4)

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученик који је положио матурски испит, стиче право на издавање Дипломе о стеченом средњем образовању.

Уз Диплому ученик добија и Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма огледа за образовни профил.