

СПИСАК ПРЕДМАТА СА НЕДЕЉНОМ И ГОДИШЊОМ НОРМОМ ЗА
ПРВУ ГОДИНУ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА
МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО КОНСТРУИСАЊЕ

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ПРВА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	3			111			
2.	Енглески језик	2			74			
3.	Физичко васпитање	2			74			
4.	Математика	3			111			
5.	Рачунарство и информатика		2			74		
6.	Хемија	2			74			
7.	Ликовна култура	1			37			
8.	Екологија и заштита животне средине	2			74			
9.	Техничко цртање са нацртном геометријом		4			148		
10.	Машински материјали	2			74			
11.	Механика	1	1		37	37		
12.	Техничка физика	3			111			
13.	Технологија обраде	2			74			
14.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			37			
15.								
16.								

Б: Листа изборних програма према програму образовног профила

РБ	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Општеобразовни програми					
1.	Музичка култура*			2	2
2.	Биологија*			2	2
3.	Изабрана поглавља математике			2	2
4.	Историја (одабране теме)*			2	2
5.	Физика*			2	2
6.	Логика са етиком*			2	2

*Ученик бира предмет једном у току школовања у трећем или четвртном разреду

РБ	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни предмети					
1.	Адитивне технологије			2	2
2.	Управљање системом квалитета			2	2
3.	Мехатроника			2	2

Техничко цртање са нацртном геометријом

Недељни фонд часова: 0 + 4

Годишњи фонд часова: 0 + 148

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	0	148	0	0	148

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Стандарди и технички цртеж	<ul style="list-style-type: none"> • користи прибор за техничко цртање • изабере стандардну величину, типове линија и формат цртежа • одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж • познаје стандарде и њихову примену • црта у размери 	<ul style="list-style-type: none"> • Материјал и прибор за рад • Стандардизација и стандарди • Врсте, формати, означавање и паковање техничких цртежа • Размера • Типови и дебљине линија • Заглавља и саставнице
Геометријско цртање	<ul style="list-style-type: none"> • изведе основне геометријске конструкције у равни • конструише паралелне и нормалне праве • конструише симетрале дужи и углова • спаја геометријске елементе луком задатог полупречника • конструише правилне многоуглове 	<ul style="list-style-type: none"> • Основне геометријске конструкције: паралеле, нормале, симетрале дужи и углова • Криве линије • Спајање кривих и правих линија • Конструкција правилних многоуглова
Нацртна геометрија	<ul style="list-style-type: none"> • препозна и разликује врсте пројекција • нацрта ортогоналну пројекцију једне и више тачака на једну равну • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на две равни • нацрта нормалну (ортогоналну) пројекцију једне и више тачака на три равни • нацрта пројекцију равни на равну • прикаже предмете у ортогоналним пројекцијама • нацрта изометријски изглед на основу правоуглих изгледа 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте пројектирања • Оријентација у простору, квадранти и октанти • Ортогонално пројектирање, погледи, изгледи и њихов распоред • Пројектирање тачке • Пројектирање дужи- праве • Пројектирање раванских геометријских слика • Цртање трећег изгледа на основу два дата • Раван, трагови равни • Аксонометрија (изометрија)
Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none"> • котира елементе према стандардима техничког цртања • унесе ознаке за толеранције на техничким цртежима • чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их • скицира и нацрта једноставније делове у пресеку • нацрта предмете који се обрађују поступцима ручне обраде, стругањем спољашњих површина, глодањем равних површина, брушењем равних површина, стругањем, глодањем и брушењем према задатим димензијама и познатим техничким цртежима 	<ul style="list-style-type: none"> • Котирање • Толеранције дужина, углова, облика и положаја, слободних мера • Означавање стања површи- квалитета обрађених површи • Пресеци машинских делова • Цртање машинских елемената • Читање, дискутовање и анализа техничких цртежа • Скицирање и његова улога у техничком цртању • Цртање према задатим димензијама • Израда цртежа детаља • Цртање једноставнијих склопова

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Предмет се реализује кроз вежбе у кабинету за техничко цртање. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Стандарди и технички цртеж (12 часова)
- Геометријско цртање (18 часова)
- Нацртна геометрија (40 часова)
- Правила техничког цртања (78 часова).

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

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

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

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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

Машински материјали

Недељни фонд часова: 2+0

Годишњи фонд часова: 74

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	74	0	0	0	74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Својства машинских материјала	<ul style="list-style-type: none"> • наведе значај и поделу машинских материјала • опише хемијска својства материјала • објасни физичка и механичка својства материјала • разликује појам масе, тежине, температуре топљења, електричне и топлотне проводљивости материјала • прочита вредност затезне чврстоће, тврдоће и жилавости са дијаграма или из табела и схвати њихов ред величина • препозна основне методе испитивања механичких, технолошких и хемијских својстава материјала • испита својства материјала у лабораторији • наброји основна технолошка својства материјала и сходно томе погодност за одређену врсту обраде • препозна појаву и штетност корозије код металних производа • разликује начине заштите од корозије 	<ul style="list-style-type: none"> • Значај, подела и врста машинских материјала • Хемијска својства материјала • Физичка својства материјала • Механичка својства материјала • Испитивање механичких својстава материјала • Технолошка својства материјала • Технолошка испитивања материјала • Испитивања материјала без разарања • Корозија и заштита материјала од корозије
Структура метала и легура	<ul style="list-style-type: none"> • опише монокристалини, поликристалини и аморфни облик материјала • пореди основне типове кристалних решетки код метала • дефинише процес кристализације и нацрта дијаграм хлађења • опише све остале типове легура без цртања дијаграма и читавања састава фазе 	<ul style="list-style-type: none"> • Аморфни и кристални материјали • Кристална грађа материјала • Процес кристализације • Кристали легура
Техничко гвожђе	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основна својства хемијски чистог Fe и опише појаве при загревању и хлађењу • наведе стручне терминологије у вези Fe • наведе основне својства сировог гвожђа • наведе основна својства ливеног гвожђа и утицај примеса на његов квалитет • опише поступак добијања сивог лива • објасни својства и могућности примене сивог лива • препозна остале врсте ливеног гвожђа и њихову примену у пракси 	<ul style="list-style-type: none"> • Хемијски чисто Fe • Сирово гвожђе • Ливено гвожђе
Челик	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основна својства челика • објасни утицај угљеника на механичке карактеристике челика • наведе утицаје сталних и легирајућих елемената на својства челика • идентификује ознаке челика по SRPS • наведе класификацију челика на конструкционе и алатне челике • опише намену најчешће коришћених врста челика • примени одговарајуће врсте челика у пракси 	<ul style="list-style-type: none"> • Челик, својства и врсте • Означавање челика по SRPS(ISO,DIN,GOST..) • Конструкциони челици • Алатни челици • Тврде легуре
Термичка и термохемијска обрада метала	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај термичке обраде на промену структуре материјала и његових механичких својстава • препозна основне видове термичке обраде и поступке извођења • наведе које се врсте челика подвргавају одређеној врсти термичке обраде • објасни како се мењају механичке карактеристике челика при различитим врстама термичке обраде • препозна поступке термохемијске обраде • наведе зашто и када се примењују поједине врсте термохемијске обраде 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, задатак и режими термичке обраде • Жарење • Каљење • Нормализација, отпуштање и побољшавање • Термохемијска обрада
Обојени метали и неметали	<ul style="list-style-type: none"> • опише разлику између лаких и тешких обојених метала • препозна означавање легуре обојених метала • наведе својства и примену основних легура бабра, алуминијума и магнезијума • препозна основне легуре према боји и специфичној густини • познаје основне врсте пластичних маса • препозна основне врсте мазира које се користе у машинству 	<ul style="list-style-type: none"> • Лаки и тешки обојени метали и њихове легуре • Означавање легура обојених метала • Бакар и његове легуре • Алуминијум и његове легуре • Остали обојени метали и легуре • Пластични материјали • Мазива

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

- Својства машинских материјала (16 часова)
- Структура метала и легура (6 часова)
- Техничко гвожђе (12 часова)
- Челик (16 часова)
- Термичка и термохемијска обрада (10 часова)
- Обојени метали и неметали (14 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из физике и хемије. Препорука је да се област Методе испитивања својства материјала у оквиру теме Својства машинских материјала реализује практично у специјализованој учионици. Следеће садржаје: врсте техничког гвожђа, легуре обојених метала, неметали објашњавати уз помоћ узорака.

Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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

Механика

Недељни фонд часова: 1 + 1
Годишњи фонд часова: 37 + 37

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
1	37	37	0	0	74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Разумевање основних закона и принципа статике
- Стицање знања за решавање проблема равнотеже статички оптерећених тела
- Стицање знања о аксиомама статике, системима сила у равни, условима њихове равнотеже, тежишту и трењу
- Стицање знања о различитим методама решавања проблема у статистици
- Примена знања статике у процесу усвајања садржаја стручних предмета
- Развијање логичког мишљења и расуђивања и систематичности у решавању техничких проблема
- Развијање самосталности у раду, смисла за тачност и прецизност у раду

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови у статистици	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише статистику као део механике и објасни њен значај у техници • разликује врсте тела у механици као и значај увођења претпоставке крутости тела • дефинише и идентификује силу као последицу међусобног деловања материјалних тела и узрок промене кретања тела • дефинише систем сила и разликује различите системе сила • наведе аксиоме статике • дефинише везу, наброји врсте веза и претпостави њихове реакције • израчуна реакције веза на конкретним примерима 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и подела механике, значај механике • Врсте тела у механици • Појам и врсте сила, системи сила • Аксиоме статике • Везе и реакције веза
Систем сучељених сила у равни	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише систем сучељених сила у равни • изврши графичко и аналитичко слагање система сучељених сила у равни • аналитички представи силу • примени графички услов и аналитичке услове равнотеже система сучељених сила на конкретним примерима • разложи силу на компоненте • објасни појам момента силе за тачку • применом Варинионове теореме одреди момент система сила за задату тачку 	<ul style="list-style-type: none"> • Графички поступци слагања и разлагања сила • Графички услов равнотеже, теорема о три непаралелне силе • Аналитички начин представљања силе • Аналитички поступак слагања сила • Аналитички услови равнотеже система сучељених сила у равни • Момент силе за тачку • Варинионова теорема
Систем паралелних сила у равни	<ul style="list-style-type: none"> • препозна и дефинише систем паралелних сила у равни • одреди резултанту две паралелне силе истих и супротних смерова • дефинише спрег и момент спрега 	<ul style="list-style-type: none"> • Слагање две паралелне силе у равни (истих и супротних смерова) • Спрег сила и момент спрега
Систем произвољних сила у равни	<ul style="list-style-type: none"> • уочи и дефинише систем произвољних сила у равни • примени теорему о паралелном преношењу силе • прикаже системе сила у равни и сведе на простији облик, графичким и аналитичким путем • опише равнотежу тела под деловањем сила • дефинише момент силе и спрега сила као меру обртног кретања тела • реши простије проблеме у вези момента силе и спрега сила • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам тежишта • аналитички одреди положај тежишта хомогених тела, раванских фигура и раванских линија • применом Папос – Гулдинових теорема одреди површину обртног тела насталог обртањем раванске линије око осе и запремину обртног тела насталог обртањем раванске фигуре око осе 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам тежишта • Одређивање положаја тежишта хомогених тела • Аналитички поступак одређивања положаја тежишта раванских фигура • Аналитички поступак одређивања положаја тежишта раванске линије • Папос – Гулдинове теореме
Равански носачи	<ul style="list-style-type: none"> • препозна и дефинише врсте раванских носача • одреди реакције веза раванских носача • нацрта статичке дијаграме задатих раванских носача оптерећених различитим комбинацијама оптерећења 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и врсте раванских носача • Врсте оптерећења пуних раванских носача • Аналитички поступак одређивања реакција веза просте греде • Аналитички поступак одређивања реакција веза греде са препустом (препустима) • Одређивање реакција укљештења конзоле • Статички дијаграми просте греде • Статички дијаграми греде са препустом (препустима) • Статички дијаграми конзоле
Трење	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте трења • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења из машинске технике 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам трења и врсте трења • Трење клизања и трење котрљања • Кулонов закон трења

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици и специјализованој учионици. Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби. Препорука у организацији наставе је да се наизменично по недељама реализује двочас теорије и вежби.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Основни појмови у статистици (4 часа)
- Систем сучељених сила у равни (12 часова)
- Систем паралелних сила у равни (8 часова)
- Систем произвољних сила у равни (10 часова)
- Тежиште (12 часова)
- Равански носачи (24 часа)
- Трење (4 часа)

Приликом реализације предмета ослонити се на предзнања ученика из математике и физике. Препорука је да се кроз теоријску наставу дају теоријска објашњења кључних појмова и садржаја уз примере из конкретне праксе, посебно машинске, а кроз часове вежби радити конкретне задатке примењујући теоријска знања. Потребно је радити на конкретним бројчаним примерима, добијене резултате анализирати, подстаћи ученике на доношење закључака. Где год је то могуће добијене резултате проверавати експерименталним путем.

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

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу које би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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

Техничка физика

Недељни фонд часова: 3 + 0

Годишњи фонд часова: 111

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	111	0	0	0	111

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> • Опише гасне законе • Дефинише појмове количина топлоте, унутрашња енергија, топлотни капацитет • Познаје 1. и 2. Принцип термодинамике и ентропије • Познаје принцип рада топлотних уређаја и претварања енергије • Познаје начин преношења унутрашње енергије 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови термодинамике (термодинамички систем, стање система, термодинамички процес, повратни и неповратни процеси, кружни процеси) • Бојл-Мариотов закон • Геј-Лисаков закон • Шарлов закон • Количина топлоте. • Унутрашња енергија • Промена унутрашње енергије • Топлотни капацитет • Адијабатски процес • Први принцип термодинамике • Други принцип термодинамике
Хидраулика и пнеуматика	<ul style="list-style-type: none"> • Разликује физичка својства флуида • Објасни значење хидростатичког притиска • Разликује врсте кретања течности • Дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида • Дефинише проток флуида • Објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину • Дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава) • Познаје примену Паскаловог и Архимедовог закона • Препознаје хидрауличне, електрохидрауличне, пнеуматске и електропнеуматске компоненте • Разликује пумпе према принципу рада • Опише главне делове различитих пумпи • Разликује компресоре према принципу рада • Опише главне делове различитих компресора • Објасни принцип рада разводника • Разликује типове вентила према примени • Објасни теоријске поставке механике флуида на функцији пумпе, компресора, хидрауличне машине, хидроенергетског постројења и водне турбине 	<ul style="list-style-type: none"> • Физичка својства течности • Физичка својства гасова • 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 • Једначина континуитета, Клапејронова једначина • Хидраулична преса • Хидростатички притисак • Атмосферски притисак, барометар, Бојл-Мариотов закон • Манометри • Пумпе, појам и врсте клипних и центрифугалних пумпи • Зупчaste пумпе • Хидрауличне машине • Хидроенергетско постројење, водне турбине
Електротехника	<ul style="list-style-type: none"> -Електростатика <ul style="list-style-type: none"> • Објасни појам наелектрисаног тела и Кулонов закон • Објасни појам електростатичког поља • Дефинише јачину електричног поља, електрични потенцијал и напон • Објасни разлику између проводника и изолатора у електростатичком пољу • Објасни капацитет кондензатора -Једносмерна струја <ul style="list-style-type: none"> • Објасни појам једносмерне струје • Дефинише јачину, смер електричне струје • Дефинише електричну отпорност • Објасни Омов закон • Разликује елементе електричног кола • Објасни први и други Кирхофов закон • Објасни Џулов закон • Објасни појам електрична снага • Објасни појмове електрични генератор и електромоторна сила -Електромагнетизам <ul style="list-style-type: none"> • Разликује магнетно поље и магнетну индукцију • Објасни магнетни флукс • Дефиниши Фарадејев закон • Објасни самоиндукцију 	<ul style="list-style-type: none"> -Електростатика <ul style="list-style-type: none"> • Структура материје. • Проводници, полупроводници и изолатори • Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице; • Појам електричног поља • Силе у електричном пољу • Кулонов закон. Електрични потенцијал и електрични напон • Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Паралелно, редно везивање кондензатора. -Једносмерне струје <ul style="list-style-type: none"> • Појам једносмерне струје • Јачина електричне струје • Појам електричног кола • Елементи електричног кола • Електрична отпорност. Отпорност проводника. • Омов закон. • Први Кирхофов закон • Други Кирхофов закон • Џулов закон. Електрична снага -Електромагнетизам <ul style="list-style-type: none"> • Појам магнетног поља Магнетна својства материје • Магнетна индукција и магнетни флукс. • Електромагнетна индукција

	<ul style="list-style-type: none"> - Наизменичне струје • Објасни разлику између једносмерне и наизменичне струје • Објасни параметре наизменичних величина • Разликује елементе кола наизменичне струје • Објасни принцип рада трансформатора -Заштита од удара струје • Схвати опасност од удара струје • Наброји најважнија дејства струје • Наброји начине заштите човека од удара струје • Примењују мере заштите на раду 	<ul style="list-style-type: none"> • Електромагнетна сила. • Самоиндукција -Наизменичне струје • Основни параметри наизменичних величина: • тренутна вредност, средња вредност, ефективна вредност, (амплитуда ,периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност) • Елементи у колу наизменичне струје • Отпорник у колу наизменичне струје • Калем у колу наизменичне струје • Кондензатор у колу наизменичне струје • Принцип рада трансформатора -Заштита од удара од струје • Утицај електричне струје на човека. • Опасност од удара струје • Мере заштите на раду • Пружање прве помоћи.
--	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

- Термодинамика (34 часа)
- Хидраулика и пнеуматика (44 часа)
- Електротехника (33 часа)
 - Електростатика (6)
 - Једносмерне струје (7)
 - Електромагнетизам (7)
 - Наизменичне струје (8)
 - Заштита од струјног удара (5).

Термодинамички систем, стање система и термодинамичке процесе: повратни, неповратни и кружни процес дефинисати на нивоу разумевања. Први принцип термодинамике обрадити у ужем облику, то јест објаснити претварање механичке енергије у топлотну (Шулов оглед). Други принцип термодинамике (услови потребни да се топлотна енергија претвори у механичку) објаснити на примерима, а затим га дефинисати. Објаснити рад парних машина, навести и објаснити израз за израчунавање коефицијента корисног дејства парних машина. При реализацији садржаја хидраулике и пнеуматике, на почетку укратко образложити својства течности и гасова. Основна својства гасова и атмосферски притисак обрадити на нивоу информисаности, док обради Бернулијеве једначине треба дати већи значај. При реализацији садржаја електротехнике структуру материје обрадити као наставак на претходно знање хемије из основне школе. Електрично поље и појаве у њему обрадити описно. Објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер. Описно обрадити једносмерну и наизменичну струју. Описно обрадити електромагнетизам. Детаљно обрадити заштиту од удара струје и мере заштите на раду.

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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

Технологија обраде

Недељни фонд часова: 2
Годишњи фонд часова: 74

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	74	0	0	0	74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Стицање основних знања о технологији машиноградње
- Стицање основних знања о обрадним системима и процесима обраде
- Стицање основних знања о обради резањем
- Стицање основних знања о обликовању деформисањем
- Стицање основних знања о изради делова од лима
- Стицање основних знања о поступцима ливења

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

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у технологију обраде	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам технологије • објасни појам система • објасни појам обрадног система • наведе разлике између припрема, обрадка, израдка, готовог дела • објасни појам процеса у металопреерађивачкој индустрији • наведе врсту процеса у металопреерађивачкој индустрији и њихове карактеристике • наведе поделу метода обраде 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам технологије • Системи у машиноградњи: пословни, производни, технолошки, обрадни • Припремак, обрадак, израдак, готов део • Процеси у металопреерађивачкој индустрији: производни, технолошки и обрадни процес • Класификација поступака обликовања и обраде
Технологија обраде резањем	<ul style="list-style-type: none"> • објасни методе формирања површине при обради резањем • објасни начин формирања струготине и њене врсте • наведе силе и температуре резања • објасни улогу средстава за хлађење и подмазивање • објасни основне карактеристике обраде одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем 	<ul style="list-style-type: none"> • Методе формирања површине при обради резањем • Процес настајања струготине • Врсте струготине • Силе и температуре резања • Средства за хлађење и подмазивање • Обрада одсецањем, стругањем, рендисањем, провлачењем, глодањем, бушењем, брушењем и глачањем
	<ul style="list-style-type: none"> • наведе елементе режима обраде резањем • објасни кретања на универзалним машинама алаткама при процесу формирања струготине • наведе врсте алата • опише геометрију алата • наведе врсте помоћних прибора 	<ul style="list-style-type: none"> • Елементи режима обраде • Врсте кретања на универзалним машинама алаткама у циљу формирања струготине • Врсте алата и њихова геометрија • Материјали резних алата • Врсте помоћних прибора
Обликовање деформисањем	<ul style="list-style-type: none"> • објасни основне карактеристике обраде деформисањем • објасни разлике између еластичних и пластичних деформација • објасни дефиницију напона и поделу • објасни дијаграм зависности напон-деформација • наведе врсте пећи за загревање • објасни слободно ковање • објасни ковање у калупима, врсте калупа • наведе разлике између ковања на чекићима и пресовања • наведе врсте чекића и преса • објасни обраду истискивањем • објасни обраду ваљањем • објасни израду шавних цеви • објасни израду бешавних цеви • објасни обраду вучењем: израда жица и цеви 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике обраде деформисањем • Појам и врста деформација и напона • Област еластичности и пластичности • Обрада у хладном и топлим стању • Пећи за загревање • Обрада сабијањем: ковање и пресовање • Слободно ковање • Ковање у калупима • Ковање ваљањем • Машине за ковање и пресовање: чекићи, пресе • Обрада истискивањем • Обрада ваљањем • Израда цеви • Обрада вучењем (извлачењем)
Израда делова од лима	<ul style="list-style-type: none"> • Наведите основне карактеристике поступака израде делова од лима • Наведите поделу поступака обликовања при изради делова од лима • Наведите поступке обраде одвајањем • Објасни поступак одсецања • Наведите облике ножева на машинским маказама • Објасни разлике између пробијања и просецања • Наведите типове алата за пробијање и просецање и њихове делове • Објасни основне карактеристике и врсте савијања • Објасни угаоно савијање • Објасни кружно савијање • Објасни основне карактеристике обраде извлачењем 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике поступака израде делова од лима • Обрада одвајањем • Одсецање • Пробијање и просецање • Алати и машине за пробијање и просецање • Обрада савијањем • Угаоно (фазонско) савијање • Кружно савијање • Обрада извлачењем
Ливење	<ul style="list-style-type: none"> • Објасни поступак ливења, основне појмове • Наведите материјале за ливење • Објасни израду пешчаних калупа и језгара • Наведите ливачке алате и прибор • Објасни ручну и машинску израду калупа • Објасни све поступке ливења: <ul style="list-style-type: none"> – Гравитационо ливење – Ливење у металним калупима – Ливење под притиском 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови о ливењу • Својства материјала за ливење • Поступци ливења • Пешчани калупи, језгра • Ливачки алати и прибор • Ручна и машинска израда калупа • Уливни системи • Гравитационо ливење • Ливење у металним калупима • Ливење под притиском

	<ul style="list-style-type: none"> - Центрифугално ливење - Прецизно ливење - Ливење у шкољкастим калупима - Непрекидно ливење - Ливење у вакууму • Објасни завршне радове при ливењу • Наведите операције контроле одливача • Наведите могуће грешке на одливцима 	<ul style="list-style-type: none"> • Центрифугално ливење • Прецизно ливење • Ливење у шкољкастим калупима • Непрекидно ливење • Ливење у вакууму • Завршни радови при ливењу • Контрола и грешке на одливцима
--	--	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања. Теоријска настава предмета се реализује у учионици при чему се одељење не дели на групе.

Препоручени број часова по темама је следећи:

- Увод у технологију обраде (4 часа)
- Технологија обраде резањем(28 часова)
- Обликовање деформисањем (20 часова)
- Израда делова од лима (6 часа)
- Ливење (16 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из технике и технологије, а у корелацији са екологијом и заштитом животне средине, машинским материјалима. Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

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

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

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