

На основу члана 14. став 1. тачка 6) Закона о основама система образовања и васпитања ("Службени гласник РС", бр. 72/09 и 52/11),

Национални просветни савет доноси

Правилник о наставном плану и програму за ученике седмог и осмог разреда основног образовања и васпитања обдарене за математику

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС - Просветни гласник", бр. 2/2013 од 3.4.2013. године, а ступио је на снагу 11.4.2013.

Члан 1.

Овим правилником утврђује се наставни план и програм за ученике седмог и осмог разреда основног образовања и васпитања обдарене за математику.

Члан 2.

Наставни план и програм за ученике седмог и осмог разреда основног образовања и васпитања обдарене за математику одштампан је уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 3.

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

Број 611-00-00058/2012-07

У Београду, 5. децембра 2012. године

Председник Националног
просветног савета
проф др **Десанка Радуновић**, с.р.

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА УЧЕНИКЕ ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА О

НАСТАВНИ ПЛАН ЗА УЧЕНИКЕ СЕДМОГ И ОСМОГ РАЗРЕДА ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА ОБДАРЕНЕ ЗА МАТЕМАТИКУ

	А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.
1.	Српски језик	4	144	4	136
2.	Страни језик	2	72	2	68
3.	Ликовна култура	0,5*	18	0,5	17
4.	Музичка култура	0,5*	18	0,5	17
5.	Историја	1,5*	54	1,5	51
6.	Географија	1,5*	54	1,5	51
7.	Физика	3	108	3	102
8.	Математика	6	216	6	204
9.	Биологија	2	72	2	68
10.	Хемија	2	72	2	68
11.	Техничко и информатичко образовање	1	36	1	34
12.	Физичко васпитање	2	72	2	68
	УКУПНО: А	26	936	26	884

* Број часова приказан у табели представља просек на недељном нивоу.

	Б. ОБАВЕЗНИ ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.
1.	Верска настава/Грађанско васпитање ¹	1	36	1	34
2.	Страни језик ²	2	72	2	68
3.	Физичко васпитање - избрани спорт ³	1	36	1	34
	УКУПНО: Б	4	144	4	136
	УКУПНО: А+Б	30	1080	30	1020

	В: ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.

1.	Информатика и рачунарство	1	36	1	34
2.	Свакодневни живот у прошлости	1	36	1	34
3.	Цртање, сликање и вајање	1	36	1	34
4.	Хор и оркестар	1	36	1	34
5.	Матерњи језик са елементима националне културе	2	72	2	68
6.	Шах	1	36	1	34
7.	Домаћинство	1	36	1	34
	УКУПНО: В	1	36	1	34
	УКУПНО: А+Б+В	31	1116	31	1054

1. Ученик бира један од понуђених обавезних изборних наставних предмета верска настава/грађанско васпитање.
2. Ученик бира страни језик са листе страних језика коју нуди школа у складу са својим кадровским могућностима и изучава га до краја другог циклуса.
3. Ученик бира спортску грану коју нуди школа на почетку школске године.
4. Школа може да за сваки разред понуди изборне предмете са листе В, од којих, на почетку школске године, ученик може да бира један предмет према својим склоностима.

Облици образовно-васпитног рада којима се остварују обавезни и изборни наставни предмети

Ред. број	ОБЛИК ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.
1.	Редовна настава	31	1116	31	1054
2.	Допунска настава	1	36	1	34
3.	Додатни рад	1	36	1	34

Ред. број	ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.
1.	Час одељењског старешине	1	36	1	34
2.	Друштвене, техничке, хуманитарне, спортске и културне активности	1-2 36-72		1-2 34-68	
3.	Екскурзија	до 2 дана годишње		до 3 дана годишње	

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА УЧЕНИКЕ СЕДМОГ И ОСМОГ РАЗРЕДА ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА ОБДАрене ЗА МАТЕМАТИКУ

1. СВРХА, ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Сврха програма образовања

- Квалитетно образовање и васпитање, које омогућава стицање језичке, математичке, научне, уметничке, културне, здравствене, еколошке и информатичке писмености, неопходне за живот у савременом и сложеном друштву.

- Развијање знања, вештина, ставова и вредности које оспособљавају ученика да успешно задовољава сопствене потребе и интересе, развија сопствену личност и потенцијале, поштује друге особе и њихов идентитет, потребе и интересе, уз активно и одговорно учешће у економском, друштвеном и културном животу и доприноси демократском, економском и културном развоју друштва.

- Пружање могућности ученицима обдареним за математику да добију знање адекватно њиховим способностима као основу за даље школовање.

Циљеви и задаци програма образовања су:

- стицање знања о језику, књижевности и медијима релевантним за будуће образовање и професионални развој;
- оспособљавање ученика да користи стандардни матерњи језик, ефикасно комуницира у усменом и писаном облику у различите сврхе;

- оспособљавање ученика да комуницирају у усменом и писаном облику на теме из свакодневног живота на страном језику;

- развијање свести о значају вишејезичности у савременој вишекултурној заједници;

- разумевање повезаности различитих научних дисциплина;

- развој логичког и апстрактног мишљења;

- разумевање и сналажење у садашњости и повезаности друштвених појава и процеса у простору и времену (Србија, Европа, свет);

- прихватање и уважавање другог/друге без обзира на националну, верску, родну и друге разлике;

- разумевање појава, процеса и односа у природи на основу знања физичких, хемијских и биолошких закона, модела и теорија;

- правилно формирање математичких појмова и стицање основних математичких знања и вештина;

- развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика;

- стицање способности за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема;

- овладавање информационо-комуникационим технологијама и употребом рачунара;

- развијање знања и умења у вези са рачунарским системом и његовом улогом, као и основама програмирања;
- боље разумевање појава и процеса у природи на бази физичких закона;
- развијање вештина и техника уметничког изражавања;
- познавање различитих техника, стилова и медија уметничког изражавања;
- познавање вредности сопственог културног наслеђа и повезаности са другим културама и традицијама;
- развијање одговорног односа према сопственом здрављу и здрављу других;
- оспособљавање за самостално коришћење литературе и различитих извора информација;
- оспособљавање за примену стеченог теоријског знања у решавању различитих квалитативних проблема из праксе;
- оспособљавање за примену личног знања у различитим научним дисциплинама.

НАЧИН И УСЛОВИ ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Остваривање наведених циљева и задатака омогућено је:

- појачаном наставом математике у укупном недељном фонду од 6 часова. У оквиру тог фонда реализује се алгебра са 3 часа и геометрија са 3 часа;
- појачаном наставом физике са 3 часа недељно, тако што се осим садржаја редовног програма физике за седми и осми разред реализују и садржаји програмом предвиђене додатне наставе;
- појачаном наставом техничког и информатичког образовања тако што се осим садржаја редовног програма додају појачани садржаји из рачунарства и информатике.

Начин остваривања програма за наставне предмете историја, географија, ликовна култура и музичка култура за ученике седмог и осмог разреда основног образовања и васпитања обдарене за математику, због редукованог броја часова, захтева да се са мање времена у непосредној настави створе услови у којима ће ученици остварити предвиђена постигнућа и испунити образовне стандарде предвиђене за крај обавезног образовања.

2. ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ОБАВЕЗНИХ И ИЗБОРНИХ ПРЕДМЕТА

Наставни програм за ученике седмог односно осмог разреда основног образовања и васпитања обдарене за математику, остварује се у складу са Правилником о наставном програму за седми разред основног образовања и васпитања ("Просветни гласник", број 6/2009) и Правилником о наставном програму за осми разред основног образовања и васпитања ("Просветни гласник", број 2/2010), у делу који се односи на наставне програме свих предмета осим наставних програма за предмете физика, математика, техничко и информатичко образовање и информатика и рачунарство.

А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ

ФИЗИКА

Циљ и задаци

Циљ наставе физике јесте да ученици систематски стичу знања о природним појавама и основним физичким законима, да се оспособљавају за уочавање и распознавање физичких појава у свакодневном животу и за примену знања у решавању проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама, да се оспособљавају за истраживачки приступ у учењу, да развијају радне навике, одговорност и способност за самостални и тимски рад, да допринесе развијању научног интересовања и формирању научног погледа на свет код ученика, као и свестраном развоју личности и формирању добре основе за даље образовање.

Остали циљевии и задаци наставе физике су да ученици:

- развијају функционалну писменост (природно-научну, математичку и техничку);
- упознају основне начине мишљења и расуђивања у физици;
- разумеју појаве, процесе и односе у природи на основу физичких закона;
- развијају способности за активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање;
- развијају радозналост, способност рационалног расуђивања, самосталност и критичност у мишљењу;
- развијају вештину јасног и прецизног изражавања;
- развијају логичко и апстрактно мишљење;
- схватају смисао, методе и значај експеримента и мерења у физици;
- развијају способност за примену знања из физике;
- схватају повезаност физичких појава и екологије и развијају свест о потреби заштите, обнове и унапређивања животне средине;
- развијају интересовање, мотивисаност и склоност ка проучавању природе;
- изграђују и развијају систематичност, упорност, уредност, објективност и радне навике;
- развијају свест о сопственим знањима и способностима у циљу свог свестраног развоја и даље професионалне оријентације.

СЕДМИ РАЗРЕД

(3 часа недељно, 108 часова годишње)

Оперативни задаци

Ученика треба оспособити да:

- изражава прецизно и јасно своје мишљење и закључке;
- приказује једноставне релације формулама и графиком и уме да користи дијаграм и скицу;
- разуме улогу модела и експеримента у приказивању физичких појава, процеса и закона;
- користи различите изворе информација;
- разуме настајање и значај научних открића, као и допринос неких научника;
- зна да примењује стечена знања и вештине из математике и природних наука;
- зна да физика проучава основне законе по којима се дешавају све појаве у природи;
- зна да је физика експериментална наука и да се појаве описују законима и одговарајућим физичким величинама које се могу мерити;
- разуме и уочава да је узajамно деловање (механичко, гравитационо...) узрок промена и појава у природи и препозна узрок неке конкретне промене или појаве;
- зна и разуме основне појмове и величине којима се описује кретање тела, као и везе између тих величина код равномерног и равномерно-променљивог кретања;
- зна да графички представи зависности између величина (брзина, убрзање, пут у зависности од времена);
- зна основне законе динамике (први, други и трећи Њутнов закон) и уме да их примењује;
- зна да разликује скаларне и векторске величине и уме да слаже и разлаже векторе;
- разуме трење и разликује облике силе трења (мировања, клизања, котрљања) и отпора средине;
- зна Њутнов закон гравитације, разуме разлику између тежине тела и силе Земљине теже;
- зна да опише кретање тела под дејством силе Земљине теже;
- уме да опише кружно кретање и разуме неопходност постојања центрипеталне силе за такво кретање;

- познаје услове и облике механичке равнотеже;
- зна и разуме појмове рада, кинетичке и потенцијалне енергије и снаге и разуме везе између њих;
- зна законе одржања механичке енергије и импулса и уме да их примењује у неким конкретним ситуацијама;
- разуме основне карактеристике течности и гасова и зна основне појмове и законе статике флуида;
- зна основне разлике између чврстих тела, течности и гасова и схвати да особине супстанције зависе њене унутрашње структуре;
- зна појмове молекула и атома и разуме основне разлике између њих;
- разуме разлику између температуре и топлоте и зна везу између количине топлоте и промене температуре тела;
- разуме шта је унутрашња енергија и везу између топлоте, рада и промене унутрашње енергије у топлотним појавама; разуме могућност коришћења топлоте за вршење механичког рада;
- зна начине преношења топлоте;
- зна шта су фазни прелази и разуме какве се промене дешавају у њима и какве су одговарајуће енергетске трансформације;
- уме да, самостално и уз помоћ наставника, изведе демонстрациони оглед и једноставан експеримент;
- уме да прикупи податке мерењем и обради их на одговарајући начин (средња вредност, апсолутна и релативна грешка);
- уме да рукује лабораторијским прибором и једноставнијим мерним инструментима;
- користи јединице Међународног система јединица (SI) за одговарајуће физичке величине;
- уме да на основу примера (из уџбеника или друге литературе, наведених од стране наставника, приказаних демонстрационим огледима или анимацијом, уочених у окружењу) изведе одговарајући закључак;
- уме да повезује знање из различитих области;
- користи различите начине у решавању проблем-ситуација;
- поставља питања и показује иницијативу у тражењу одговора;
- самостално образлаже и приказује своје виђење и решење неког проблема, задатка и слично;
- зна да примени стечена знања у свакодневном животу;
- зна да постави проблем (задатак) и реши га квантитативно;
- зна да препозна физичке процесе и законе у другим научним дисциплинама (хемија, биологија, географија...) и схвати да знања из физике омогућавају технолошки напредак.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

КРЕТАЊЕ И СИЛА

Обнављање дела градива из шестог разреда које се односи на равномерно праволинијско кретање, силу као узрок промене стања тела и инертност тела.

Појмови и величине којима се описује кретање (референтно тело, путања, пут, померај, брзина, трансляторно и ротационо кретање, релативност кретања). Слагање брзина.

Сила као узрок промене брзине тела. Појам убрзања. Успостављање везе између силе, масе тела и убрзања. Други Њутнов закон. Слагање и разлагање силе¹. Евентуално дефинисање појма импулса².

Закони равномерно променљивог праволинијског кретања. Графичко приказивање зависности брзине и пута од времена код равномерно праволинијског кретања, као и зависности брзине од времена код равномерно променљивог кретања³.

Кретање тела у пољу Земљине теже (вертикални хитац и слободни пад са формулама, хоризонтални и коси хитац само описно)⁴.

Међусобно деловање два тела - силе акције и реакције. Трећи Њутнов закон.

Трење (трење мировања, трење клизања, трење котрљања; сила отпора).

Равномерно кружно кретање (појам центрипеталног убрзања и центрипеталне силе - без формула; период и фреквенција)⁵.

Демонстрациони огледи:

- Илустровање инерције тела помоћу папира и тега.
- Кретање куглице низ Галилејев жљиб.
- Кретање тела под дејством сталне силе.
- Мерење силе динамометром.
- Илустровање закона акције и реакције помоћу динамометара и колица, колица са опругом и других огледа (реактивно кретање балона и пластичне боце).

Лабораторијске вежбе

1. Одређивање сталног убрзања при кретању куглице низ жљиб.
2. Провера Другог Њутновог закона помоћу покретног тела (колица) или помоћу Атвудове машине.
3. Одређивање коефицијента трења клизања.

¹ Слагање и разлагање силе радити након што ученици стекну неопходна предзнања из математике.

² Импулс радити ако наставник има довољно времена и процени да ученици могу да усвоје то градиво без тешкоћа.

³ Графике радити након што се у математици обради координатни систем.

⁴ Хоризонтални и коси хитац радити након што се у математици обради координатни систем.

⁵ Кружно кретање радити ако наставник има времена и ако сматра да ученици могу разумети основне карактеристике тог кретања.

РАВНОТЕЖА ТЕЛА

Момент силе (као производ силе и крака силе); појам тежишта тела; услови и врсте равнотеже; равнотежа окаченог тела и тела на подлози.

Полуга и њене примене. Стрма раван као проста машина.

Демонстрациони огледи:

- Врсте равнотеже помоћу лењира или штапа.
- Равнотежа полуге.

ТЕЧНОСТИ И ГАСОВИ

Обнављање и проширивање садржаја о притиску и законима хидростатике из градива 6. разреда.

Сила потиска и Архимедов закон. Понашање тела под дејством силе теже и силе потиска (пливање).

Основни појмови динамике флуида (проток флуида, једначина континуитета и Бернулијева једначина на информативном нивоу уз илустрацију на једноставнијим примерима и огледима).

Демонстрациони огледи:

- Услови пливања тела (тегови и стаклена посуда на води, Картезијански гњурац, суво грождје у минералној води, свеже јаје у води и воденом раствору соли, мандарина са кором и без коре у води, пливање коцке леда на води...).
- Пинг-понг лоптица у ваздушној струји из фена, привлачење комада хартије када се дува између њих и сл.

Лабораторијска вежба

1. Одређивање густине чврстог тела применом Архимедовог закона.

ГРАВИТАЦИЈА

Њутнов закон гравитације. Земљина тежа и убрзање слободног пада. Тежина тела (бестежинско стање).

Појам гравитационог поља. Јачина поља.

Демонстрациони огледи:

- Њутнова цев за демонстрирање слободног пада разних тела у вакууму.
- Промена тежине при спуштању и подизању на ваги; бестежинско стање тела.

МЕХАНИЧКИ РАД И ЕНЕРГИЈА

Механички рад. Снага.

Појам механичке енергије тела. Кинетичка енергија тела. Потенцијална енергија (појам). Гравитациона потенцијална енергија тела. Веза између промене механичке енергије тела и извршеног рада. Закон о одржању механичке енергије.

Коефицијент корисног дејства машине.

Закон одржања импулса⁶.

Демонстрациони огледи:

- Илустровање рада утрошеног на савладавање силе трења при клизању тела по различитим подлогама уз коришћење динамометра.

- Коришћење потенцијалне енергије воде или енергије надуваног балона за вршење механичког рада.

- Закон одржања механичке енергије (Максвелов точак).

Лабораторијске вежбе

1. Одређивање рада силе под чијим дејством се тело креће по различитим подлогама.

2. Провера закона одржања механичке енергије помоћу колица.

⁶ Радити ако наставник има времена и сматра да га ученици могу разумети и усвојити, и у том случају објаснити га само квалитативно (на примеру узмака и реактивног кретања).

ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ

Молекули и атоми; кретање молекула; основне карактеристике чврстог, течног и гасног стања.

Топлотно ширење. Појам и мерење температуре.

Унутрашња енергија. Количина топлоте. Специфична топлотна капацитивност. Топлотна равнотежа.

Фазни прелази (основне карактеристике топљења и очвршћавања, испаравања и кондензовања и сублимације, температура фазног прелаза, латентна топлота фазног прелаза).

Демонстрациони огледи:

- Дифузија и Брауново кретање.

- Ширење чврстих тела, течности и гасова (надувани балон на стакленој посуди - флаши и две посуде са хладном и топлим водом, Гравесандов прстен, издужење жице, капилара...).

Лабораторијска вежба

1. Мерење температуре мешавине топле и хладне воде после успостављања топлотне равнотеже.

ОСМИ РАЗРЕД

(3 часа недељно, 102 часа годишње)

Оперативни задаци

Уз оперативне задатке из седмог разреда, ученик још треба да:

- уме да прикаже једноставне релације формулама, схемама и графицима и да објасни дијаграм, схему и скицу;
- разуме улогу модела и експеримента у приказивању физичких појава, процеса и закона;
- уме да користи рачунар за прикупљање информација и података, обраду резултата и приказ једноставнијих модела и појава;
- разуме и уочава да је узајамно деловање (механичко, гравитационо, електрично, магнетно...) узрок промена и појава у природи и препознаје узрок неке конкретне промене или појаве;
- разуме најважније карактеристике таласног кретања и звука;
- зна да брзина простирања светлости зависи од особина средине и да је брзина светлости у вакууму највећа могућа брзина;
- зна основне законе геометријске оптике;
- зна како се одбија светлост од равних и сферних огледала и разуме примене огледала;
- зна како се прелама светлост при проласку кроз плоче, призме и разна сочива и разуме примену ових елемената у оптичким инструментима;
- разуме појам наелектрисаног тела и начине на које се тело може наелектрисати и разуме закон одржања наелектрисања;
- разуме појам електричног поља и зна основне карактеристике силе која делује између непокретних наелектрисања;
- зна најважније величине у електростатици (количина наелектрисања, потенцијал електричног поља, електрични напон, капацитет проводника и кондензатора) и везе између њих;
- зна да електрично поље и наелектрисано тело имају одговарајуће енергије;
- разуме неке електричне појаве у атмосфери, функционисање громобрана и могућност електростатичке заштите;
- зна основне карактеристике електричне струје и разуме величине које се користе за њено описивање (јачина струје, електромоторна сила извора струје, пад напона на проводнику, електрична отпорност проводника);
- зна како се везују проводници, извор струје и мерни инструменти у струјно коло;
- зна основне законе електричне струје (Омов закон за проводник, Омов закон за струјно коло, Кирхофова правила);
- разуме топлотно дејство електричне струје;
- зна основне карактеристике магнетног поља и величине којима се оно описује (индукција магнетног поља, јачина магнетног поља, магнетни флуks);
- зна основне карактеристике магнетног поља сталних магнета и магнетног поља проводника кроз који тече струја;
- зна особине силе којом магнетно поље делује на проводник са струјом;
- зна законе електромагнетне индукције;
- има представу о наизменичној струји и принципу рада генератора струје, електромотора и трансформатора;
- има представу о електромагнетним таласима и таласној природи светлости;
- зна основну структуру атома и језгра;
- има представу о радиоактивном распаду и нуклеарним реакцијама;
- зна за могућност добијања енергије нуклеарним реакцијама;
- зна за опасност од радиоактивног зрачења и потребу заштите од њега;
- разуме универзалност закона одржања енергије и повезаност физичких појава и процеса;
- уме да рукује лабораторијским прибором и мерним инструментима (метар, хронометар, теразије, динамометар, термометар, барометар, волтметар, ампер-метар, омметар, итд.).

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОСЦИЛАТОРНО КРЕТАЊЕ

Обнављање дела градива из седмог разреда које се односи на закон одржања механичке енергије. Појмови и величине којима се описује осциловање тела (повратна сила, амплитуда, период, фреквенција). Математичко клатно.

Закон о одржању механичке енергије при осциловању тела. Пригушене и непригушене осцилације.

Појам о принудним осцилацијама и резонанцији.

Демонстрациони огледи:

- Осциловање тела на опрузи и математичког клатна (у ваздуху и у води).
- Клатна за демонстрацију резонанције.

Лабораторијска вежба

1. Одређивање гравитационог убрзања помоћу математичког клатна.

МЕХАНИЧКИ ТАЛАСИ И ЗВУК

Таласно кретање (механички талас). Основни параметри којима се описује таласно кретање (таласна дужина, фреквенција, брзина). Одбијање и преламање таласа (квалитативно).

Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција. Ултразвук.

Демонстрациони огледи:

- Осциловање жица и ваздушних стубова (фрула зароњена у воду, ксилофон, различите затегнуте жице, једнаке стаклене флаше са различитим нивоима воде).
- Одакле долази звук (гумено црево са два левка, канап и две пластичне чаше...)?
- Таласи (таласна машина или када).

СВЕТЛОСНЕ ПОЈАВЕ

Светлост (основни појмови). Праволинијско простирање светлости (сенка и полусенка, помрачење Сунца и Месеца).

Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета. Једначина огледала.

Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и закон преламања светлости. Тотална рефлексија.

Преламање светлости кроз призму и сочива. Одређивање положаја ликова код сочива. Једначина сочива.

Оптички инструменти (основни оптички систем ока, принцип лупе, микроскопа и дурбина)

Демонстрациони огледи:

- Сенке.
- Хартлијева плоча за илустровање закона о одбијању и преламању светлости.
- Преламање светлости (штапић делимично уроњен у чашу с водом, новчић у чаши са водом и испод ње).
- Преламање беле светлости при пролазу кроз призму.
- Преламање светлости кроз сочиво, око и корекција вида (оптичка клупа, геометријска оптика на магнетној табли, стаклена флаша са водом као сочиво).
- Лупа и микроскоп.

Лабораторијске вежбе

1. Провера закона одбијања светлости коришћењем равнoг огледала.
2. Одређивање жижне даљине сабирног сочива.

ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ

Наелектрисавање тела. Елементарно наелектрисање - електрон. Закон одржања наелектрисања. Узајамно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон.

Електрично поље (линије силе, хомогено и нехомогено поље). Рад силе електричног поља. Потенцијал поља и напон. Веза напона и јачине хомогеног електричног поља.

Основне особине проводника у електричном пољу (расподела наелектрисања у проводнику, јачина поља у проводнику, електростатичка заштита).

Електрична капацитивност проводника и кондензатора; редна и паралелна веза кондензатора.

Електричне појаве у атмосфери.

Демонстрациони огледи:

- Наелектрисавање чврстих изолатора и проводника.
- Електрофор, електрично клатно и електроскоп.
- Линије сила електричног поља (перјанице, гриз у ризиновом уљу и јаком електричном пољу).
- Фарадејев кавез. Антистатичке подлоге.
- Инфлуентна машина.
- Мехури сапунице у електричном пољу.
- Модел громобрана.

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

Појам електричне струје (једносмерна, наизменична). Јачина струје.

Услови за настајање електричне струје, извори струје и електромоторна сила. Мерење електричне струје и напона.

Електрична отпорност проводника. Проводници и изолатори. Омов закон за део струјног кола.

Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон. Омов закон за цело струјно коло. Везивање отпорника. Кирхофова правила.

Електрична струја у течностима и гасовима.

Демонстрациони огледи:

- Демонстрациони амперметар и волтметар у струјном колу.
- Регулисање електричне струје у колу реостатом и потенциометром. Графитна мина (оловке) као потенциометар.
- Мерење електричне отпорности омметром. Загревање проводника при протицању електричне струје.
- Протицање електричне струје у воденом раствору кухињске соли. Лимун као батерија.
- Пражњење у Гајслеровим цевима помоћу Теслиног трансформатора.

Лабораторијске вежбе

1. Зависност електричне струје од напона на проводнику (таблични и графички приказ зависности).
2. Одређивање електричне отпорности у колу помоћу амперметра и волтметра.
3. Мерење електричне струје и напона у колу са серијски и паралелно повезаним отпорницима и одређивање еквивалентне отпорности.
4. Провера Кирхофових правила.

МАГНЕТНО ПОЉЕ

Појам магнетног поља, магнетна индукција, линије магнетне индукције. Магнетно поље сталних магнета. Магнетно поље Земље.

Магнетно поље електричне струје. Дејство магнетног поља на магнетну иглу и на струјни проводник.

Амперова сила. Принцип рада електромотора.

Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени.

Демонстрациони огледи:

- Линије магнетног поља потковичастог магнета и магнетне шипке.
- Магнетна игла и школски компас.
- Ерстедов оглед.
- Електромагнет.
- Узајамно деловање два паралелна проводника кроз које протиче струја.

ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА

Флуks магнетног поља. Појава електромагнетне индукције. Фарадејев закон и Ленцово правило.

Међусобна индукција и самоиндукција.

Појам електромагнетних таласа.

Демонстрациони оглед:

- Демонстрација електромагнетне индукције помоћу струјног кола са соленоидом и сталног магнета.

ЕЛЕМЕНТИ АТОМСКЕ И НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ

Структура атома (језгро, електронски омотач). Нуклеарне силе.

Природна радиоактивност. Радиоактивно зрачење (алфа, бета и гама зраци) и њихово биолошко дејство на биљни и животињски свет. Заштита од радиоактивног зрачења.

Вештачка радиоактивност. Фисија и фузија. Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења.

Демонстрациони оглед:

- Детекција присуства радиоактивног зрачења (школски Гајгер-Милеров бројач).

ФИЗИКА И САВРЕМЕНИ СВЕТ

Утицај физике на развој других природних наука, медицине и технологије.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Наставници могу сами бирати и планирати редослед по којем ће излагати поједине теме водећи рачуна о континуитету учења и сазнавања, као и о усклађености тог редоследа са програмима других предмета (пре свих математике). И број часова по наставној теми је слободан избор наставника, али ради лакшег планирања предлажу се следећи *оријентациони* бројеви:

Седми разред

1. Кретање и сила - 35 часова (16 за обраду новог градива, 19 за обнављање, утврђивање, рачунске задатке, анализирање примера из природе и праксе, самосталан рад ученика и слично)

2. Равнотежа тела - 6 часова (3+3)

3. Течности и гасови - 11 часова (5+6)

4. Гравитација - 7 часова (4+3)

5. Механички рад и енергија - 23 часа (10+13)

6. Топлотне појаве - 11 часова (6+5)

7. Лабораторијске вежбе - 15 часова

Осми разред

1. Осцилаторно кретање - 7 часова (4+3)

2. Механички таласи и звук - 5 часова (3+2)

3. Светлосне појаве - 15 часова (7+8)

4. Електрично поље - 20 часова (9+11)

5. Електрична струја - 16 часова (8+8)

6. Магнетно поље - 11 часова (5+6)

7. Електромагнетна индукција - 8 часова (4+4)

8. Елементи атомске и нуклеарне физике - 5 часова (3+2)

9. Физика и савремени свет - 1 час (0+1)

10. Лабораторијске вежбе - 14 часова

1. Избор програмских садржаја

Из физике као научне дисциплине одабрани су они садржаји које могу да усвоје ученици основне школе који су надарени за математику и природне науке. То су нешто проширени и продубљени садржаји из програма физике за редовну основну школу. При овом проширивању и продубљивању градива имали смо у виду повећан број часова и способности ученика који се уписују у специјализована одељења. На оваквим садржајима ученици могу да упознају егзактност физичких закона и разноврсност физичких појава у макросвету, али и у микросвету који није директно доступан нашим чулима.

2. Избор метода логичког закључивања

Програм претпоставља коришћење разних метода логичког закључивања који су иначе присутни у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогији, итд.). Наставник сам треба да одабере најпогоднији приступ у обради сваке конкретне теме у складу са потребама и могућностима ученика, као и наставним средствима којима располаже.

Од свих метода логичког закључивања које се користе у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогији, итд.), ученицима основне школе најприступачнији је индуктивни метод (од појединачног ка општем) при проналажењу и формулисању основних закона физике. Зато програм предвиђа да се при проучавању макрофизичких појава претежно користи индуктивни метод. Неке наставне теме могу се обрадити и другачијим методама, према слободном избору наставника.

3. Демонстрациони огледи

Демонстрациони огледи чине саставни део редовне наставе физике и посебно су значајни и неопходни у основној школи.

Уз наставна средства која су посебно прављена за такве намене, треба користити и једноставне експерименте. Осим што добро илуструју физичке појаве и законе, ови експерименти развијају радозналост и интерес за физику и истраживачки приступ природним наукама. Једноставне експерименте могу да изводе и сами ученици на часу, или да их понове код куће користећи предмете и материјале из свакодневног живота.

У настави треба користити и рачунаре (симулације експеримената и појава, обрада резултата мерења, самостални пројекти ученика у облику семинарских радова и сл.).

4. Начин презентовања програма

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава основне методске захтеве наставе физике:

- *Поступност* (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

- *Очигледност* при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа).

- *Индуктивни приступ* (од појединачног ка општем) при увођењу основних физичких појмова и закона.

- *Повезаност наставних садржаја* (хоризонтална и вертикална).

Стога, приликом остваривања овог програма било би пожељно да се свака тематска целина обрађује оним редоследом који је назначен у програму. Тиме се омогућава да ученик лакше усваја нове појмове и спонтано развија способност за логичко мишљење. Наставник може изабрати и другачији редослед, али мора водити рачуна о поступности и повезаности садржаја и потребама и могућностима ученика да их прихвате.

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних наставних садржаја, кроз систематизацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, програм предвиђа да свака тематска целина, на пример у седмом разреду, почиње обнављањем дела градива из шестог разреда које се на њу односи. Тиме се постиже и вертикално повезивање наставних садржаја. Веома је важно да се кроз рад у разреду испоштује овај захтев програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све области међусобно повезане тако да ученик сагледава физику као кохерентну научну дисциплину у којој се почетак проучавања нове појаве наслања на резултате проучавања неких претходних.

5. Основни облици наставе и методска упутства за њихово извођење

Циљеви и задаци наставе физике остварују се кроз следеће основне облике:

1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе;
2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;
3. лабораторијске вежбе;
4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, читање популарне литературе из историје физике и сл.);
5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност у јединственом циљу: откривање и формулисање физичких закона и њихова примена. У противном, ученик ће стећи утисак да постоје три различите физике: једна се слуша на предавањима, друга се ради кроз рачунске задатке, а трећа се користи у лабораторији.

Методска упутства за предавања

Како уз сваку тематску целину иду демонстрациони огледи, ученици ће спонтано пратити ток посматране појаве, а на наставнику је да наведе ученика да својим речима, на основу сопственог расуђивања, опише појаву коју посматра. После тога наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон појаве. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се, ако је могуће, на презентовање закона у математичкој форми. Оваквим начином излагања садржаја теме наставник помаже ученику да потпуније разуме физичке појаве, трајније запамти усвојено градиво и у други план потисне формализовање усвојеног знања. Ако се инсистира само на математичкој форми закона, долази се некада до бесмислених закључака.

Велики физичари су наглашавали да су у макросвету који нас окружује свака новооткривена истина или закон били прво формулисани речима, па тек затим приказани у математичкој форми. Човек, наиме, своје мисли исказује речима а не формулама. Мајкл Фарадеј, један од највећих експерименталних физичара, у свом лабораторијском дневнику није написао ни једну једину формулу, али је зато сва своја открића формулисао прецизним језиком физике. Ти закони и данас се исказују у таквој форми, иако их је Фарадеј открио још пре 180 година. У предавањима треба, када је могуће, треба користити методе и облике који захтевају непосредно ангажовање ученика: проблемску наставу, рад у групама (радионице), самостално прикупљање и презентовање материјала из литературе или са интернета и слично. Овакав начин рада је ученицима знатно интересантнији, подстицајнији, омогућава испољавање њиховог талента, радозналости, креативности, развија им истраживачки дух, систематичност, способност изражавања, смисао за сарадњу и рад у тиму и сл. Обрада градива на овакав начин захтева добру припрему наставника. Он треба да одабере тему која се може тако радити да јасно формулише проблем чијим ће решавањем ученици (уз његову помоћ и усмеравање) стигли до правилних закључака и објашњења посматране појаве, да издели наставну јединицу у заокружене делове од којих ће сваки обрађивати по једна група ученика, да подели ученике у групе тако да сваки појединац може дати одговарајући допринос, да припреми неопходна упутства, подели задатке које ученици треба евентуално да ураде пре тог часа у циљу прикупљања материјала и сл.

Методска упутства за решавање задатака

При решавању квантитативних (рачунских) задатака из физике, у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек после тога прећи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, решавање задатака одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се набрајају и речима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата.

Уз квантитативне задатке, треба користити и квалитативне (анализа и објашњење неке конкретне појаве у пракси, неког огледа, погодног текста из литературе или са интернета и сл.).

Задацима се мора посветити довољно пажње и времена, јер њихова правилна израда значајно доприноси стицању функционалног знања, развијању логичког мишљења, самосталности у раду, навикавању на коришћење литературе... Задаци омогућавају ученику да покаже своју даровитост и оригиналност. Са сваким самостално решеним задатком (посебно оним који није лак) ученик стиче самопоуздање, и расте му мотивација и интересовање за физику.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се на следећи начин: ученици сваког одељења деле се у две групе, тако да свака група има свој термин за лабораторијску вежбу. Опрема за сваку лабораторијску вежбу умножена је у више комплета, што омогућава да на једној вежби (радном месту) раде два до три ученика. Вежбе се раде фронтално.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења.

У уводном делу часа наставник:

- обновља делове градива који су обрађени на часовима предавања а односе се на дату вежбу (дефиниција величине која се одређује и метод који се користи да би се величина одредила);

- обраћа пажњу на чињеницу да свако мерење прати одговарајућа грешка и, заједно са ученицима, указује на њене могуће изворе;

- упознаје ученике с мерним инструментима и обучава их да пажљиво рукују лабораторијским инвентаром;

- указује ученицима на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При уношењу резултата мерења у ђачку свеску, процену грешке треба вршити само за директно мерене величине (дужину, време, електричну струју, електрични напон и сл.), а не и за величине које се посредно одређују (електрични отпор одређен применом Омовог закона). Процену грешке посредно одређене величине наставник може да изводи у оквиру додатне наставе.

Ако наставник добро организује рад у лабораторији, ученици ће се овом облику наставе највише радовати.

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци који садрже квалитативне и квантитативне задатке, понекад и експерименталне. Такви домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним. О решењима домаћих задатака дискутује се на следећем часу, како би ученици добили повратну информацију о успешности свог самосталног рада.

За домаћи задатак могу се давати и семинарски радови и мањи пројекти, које би ученици радили индивидуално или у групама.

6. Праћење рада ученика

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидну контролу његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака и лабораторијских вежби. Оцењивање ученика само на основу резултата које је он постигао на писменим вежбама непримерено је ученичком узрасту и физици као научној дисциплини. Недопустиво је да наставник од ученика, који се први пут среће с физиком, тражи само формално знање уместо да га подстиче на размисљање и логичко закључивање. Ученик се кроз усмене одговоре навикава да користи прецизну терминологију, развија способност да своје мисли јасно и течно формулише и не доживљава физику као научну дисциплину у којој су једино формуле важне.

У сваком разреду треба континуирано проверавати и оцењивати знање ученика помоћу усменог испитивања, кратких (15-минутних) писмених провера, тестова на крају већих целина (рецимо, по једном у сваком класификационом периоду), контролних рачунских вежби (по једном у полугодишту), провером експерименталних вештина. Такође, добро би било радити тестове систематизације градива на крају школске године, можда и полугодишта. Припрема за овај тест, као и сам тест, требало би да осигурају трајно усвајање најважнијих знања из претходно обрађених области.

У циљу подстицања и подржавања креативности, радозналости, самосталности ученика и подизању њиховог самопоуздања,

наставник треба да награди одличном оценом и оригинално и смислено ученичко питање, запажање, примедбу. Такво питање (запажање, примедба и сл.) показује да је ученик заинтересован, дубоко размишља и разуме појам или појаву о којој се прича.

Будући да је програм, како по садржају тако и по обиму, прилагођен психофизичким могућностима ученика основне школе, сталним обнављањем најважнијих делова из целокупног градива постиже се да стечено знање буде трајније и да ученик боље уочава повезаност разних области физике. Истовремено се обезбеђује да ученик по завршетку основне школе овлада основним појмовима и законима физике, да познаје логику и методологију која се користи у физици при проучавању физичких појава у природи и да их примењује у свакодневном животу.

7. Додатна и допунска настава

Додатни рад намењен је посебно заинтересованим ученицима и треба да задовољи њихову жељу да сазнају више, да искажу своју даровитост, да се припремају за такмичења. Организује се према потреби, са једним или два часа недељно (не мора сваке недеље, у време такмичења може и више од једном недељно). У оквиру ове наставе могу се продубљивати и проширивати садржаји из редовне наставе, радити нови садржаји, тежи задаци, и сложенији експерименти од оних у редовној настави. Ученици се слободно опредељују при избору садржаја програма. Зато је нужно сачинити индивидуалне програме рада са ученицима на основу њихових претходних знања, интересовања и способности. Корисно је да наставник позове истакнуте стручњаке да у оквиру додатне наставе одрже популарна предавања као и да омогући ученицима посете разним научним установама и манифестацијама.

Допунска настава се организује по потреби. Њу похађају ученици који у редовној настави нису били успешни. Циљ допунске наставе је да ученик, уз додатну помоћ наставника, стекне неопходна знања и умења како би могао да без потешкоћа прати редовну наставу и задовољи своје амбиције.

Слободне активности ученика, који су посебно заинтересовани за физику, могу се организовати кроз разне секције младих физичара.

Конкретне планове за ове облике рада наставници праве према потребама и могућностима ученика (поштујући и њихове евентуалне жеље и захтеве), у складу са опремом коју имају у школи и могућностима успостављања одговарајуће сарадње са другим институцијама (другом школом, факултетом, институтом...).

МАТЕМАТИКА

Циљ и задаци

Циљ наставе математике у основној школи јесте да ученици усвоје елементарна математичка знања која су потребна за схватање појава и законитости у природи и друштву, да оспособи ученике за примену усвојених математичких знања у решавању разноврсних задатака из животне праксе, да представља основу за успешно настављање математичког образовања и за самообразовање, као и да допринесе развијању менталних способности, формирању научног погледа на свет и свестраном развоју личности ученика.

Задаци наставе математике јесу:

- стицање знања неопходних за разумевање квантитативних и просторних односа и законитости у разним појавама у природи, друштву и свакодневном животу;
- стицање основне математичке културе потребне за сагледавање улоге и примене математике у различитим подручјима човекове делатности (математичко моделовање), за успешно настављање образовања и укључивање у рад;
- развијање ученичких способности посматрања, опажања и логичког, критичког, аналитичког и апстрактног мишљења;
- развијање културних, радних, етичких и естетских навика ученика, као и побуђивање математичке радозналости;
- стицање способности изражавања математичким језиком, јасност и прецизност изражавања у писменом и усменом облику;
- усвајање основних чињеница о скуповима, релацијама и пресликавањима;
- савлађивање основних операција с природним, целим, рационалним и реалним бројевима, као и усвајање основних својстава тих операција;
- упознавање најважнијих геометријских објеката: линија, фигура и тела, и разумевање њихових узајамних односа;
- оспособљавање ученика за прецизност у мерењу, цртању и геометријским конструкцијама;
- припрема ученика за разумевање одговарајућих садржаја природних и техничких наука;
- изграђивање позитивних особина ученикове личности, као што су: систематичност, упорност, тачност, уредност, објективност, самоконтрола и смисао за самостални рад;
- стицање навика и умешности у коришћењу разноврсних извора знања.

СЕДМИ РАЗРЕД

(6 часова недељно, 216 часова годишње)

Оперативни задаци

Ученике треба оспособити да:

- схвате појам квадрата рационалног броја и квадратног корена;
- умеју да одреде приближну вредност броја \sqrt{a} ($a \in \mathbb{Q}, a > 0$);
- схватају реалне бројеве као дужинске мере, односно као тачке на бројевној правој одређене дужима које представљају такву меру;
- разумеју потребу коришћења различитих позиционих бројевних система и умеју да преводе један запис броја у други;
- упознају појам степена и операције са степенима (изложилац степена природан број, изложилац степена цео број);
- умеју да изводе основне рачунске операције с полиномима, као и друге идентичке трансформације ових израза (назначене у програму);
- умеју да растављају полиноме на чиниоце користећи формуле за разлику квадрата, збир и разлику кубова, квадрат и куб збира и разлике;
- примењују својства полинома на једнакости и једначине, неједнакости и неједначине, деливост целих бројева;
- упознају правоугли координатни систем и његову примену;
- добро упознају директну и обрнуту пропорционалност и практичне примене;
- упознају појам релације и функције и њихова основна својства;
- знају Питагорину теорему и умеју да је примене код изучаваних геометријских фигура у којима се може уочити правоугли троугао;
- добро упознају геометрију троугла и његове значајне тачке, праве и кружнице;
- знају важније теореме планиметрије;
- познају најважнија својства многоугла и круга; умеју да конструишу поједине правилне многоуглове (са 3, 4, 6, 8 и 12 страница) и да цртају друге правилне многоуглове рачунајући централни угао и преносећи га угломером;
- знају најважније обрасце у вези с многоуглом и кругом и да умеју да их примене у одговарајућим задацима;
- упознају појмове тетивног и тангентног четвороугла и њихове особине;
- схвате појам размере дужи и својства пропорције;
- знају Еуклидов алгоритам за налажење највећег заједничког делиоца бројева;
- знају да решавају задатке из елементарне теорије бројева у вези са деливостима, простим бројевима, као и једноставније Диофантове једначине;

- знају да решавају једноставније логичко-комбинаторне проблеме, као и елементарније комбинаторне задатке, коришћењем правила збира и производа;
- умеју да преведу на математички језик и реше текстуалне задатке;
- користе елементе дедуктивног закључивања (и изводе једноставније доказе у оквиру изучаваних садржаја).

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Програм наставе математике реализује се са 6 часова недељно (укупно 216), при чему је 3 часа намењено настави алгебре, а 3 часа настави геометрије.

АЛГЕБРА (3 часа недељно) РЕАЛНИ БРОЈЕВИ

Квадрат рационалног броја.

Решавање једначине $x^2=a$, $a>0$; квадратни корен; једнакост $\sqrt{a^2}=|a|$.

Ирационални бројеви.

Скуп реалних бројева; бројевна права; децимални запис реалног броја; приближна вредност реалног броја; бројевни системи.

Основна својства операција с реалним бројевима.

ЦЕЛИ И РАЦИОНАЛНИ АЛГЕБАРСКИ ИЗРАЗИ

Степен чији је изложилац природан број; операције са степенима; степен производа, количника и степена.

Алгебарски изрази; рационални израз и његова бројевна вредност.

Полиноми; моном; бином; полином; сређени облик.

Операције с полиномима; квадрат бинома и разлика квадрата и примене.

Растављање полинома на чиниоце.

Примена полинома на једнакости и једначине, неједнакости и неједначине, делљивост целих бројева.

Степен са целобројним изложоцем.

ЗАВИСНЕ ВЕЛИЧИНЕ И ЊИХОВО ГРАФИЧКО ПРЕДСТАВЉАЊЕ

Правоугли координатни систем у равни.

Функција и њен график.

Директна пропорционалност; функција $y = kx$ и њен график.

Обрнута пропорционалност; функција $y = k/x$ и њен график.

Пропорција; примене; пропорционална подела; рачун смеше; процентни рачун и др.

ЕЛЕМЕНТАРНИ ЗАДАЦИ ИЗ ТЕОРИЈЕ БРОЈЕВА

Делљивост целих бројева. НЗД и НЗС.

Еуклидов алгоритам (на примерима).

Прости бројеви; канонска факторизација природних бројева.

Решавање Диофантових једначина методом последње цифре. Решавање Диофантових једначина методом алгебарских трансформација.

ЛОГИЧКО-КОМБИНАТОРНИ ЗАДАЦИ

Пребројавање коначних скупова.

Дирихлеов принцип.

Напомена: Обавезна су четири једночасовна школска писмена задатка годишње (са исправкама 8 часова).

ГЕОМЕТРИЈА

(3 часа недељно)

ПИТАГОРИНА ТЕОРЕМА

Питагорина теорема; неколико доказа Питагорине теореме; историјски приказ Питагориног живота.

Примена Питагорине теореме на правоугаоник, квадрат, једнакокраки и једнакокраки троугао, једнакокраки и правоугли трапез и ромб.

Херонов образац са доказом; примена на израчунавање дужине тежишне дужи; примена на квадар.

Конструкције применом Питагорине теореме; трисекција угла помоћу маркираног лењира; конструктивни бројеви и немогућност трисекције угла; конструкције троугла.

Геометријска средина.

МНОГОУГАО

Многоугао - појам, врсте и особине. Конвексни многоугао.

Збир углова многоугла. Број дијагонала многоугла. Правилни многоуглови (појам, својства, конструкције).

Обим и површина многоугла. Површине троугла, паралелограма, трапеза. Полупречник круга уписаног у многоугао.

Елементи комбинаторне геометрије.

КРУГ

Дефиниција круга и кружнице.

Централни и периферијски угао.

Тетивни четвороугао. Тангентни четвороугао. Тангентни угао. Теореме о тетивном и тангентном четвороуглу са доказима.

Ојлерова права и Ојлеров круг троугла.

Обим и површина круга, број π .

Кружни прстен, кружни исечак и кружни одсечак. Сложене фигуре и обим и површине сложених фигура.

Конструкција тангенте. Конструкције заједничких тангенти два круга.

СЛИЧНОСТ

Пропорционалност. Талесова теорема. Доказ Талесове теореме. Конструкције помоћу Талесове теореме. Сложене конструкције.

Појам сличности. Коэффициент сличности. Ставови о сличности троугла. Примене сличности на правоугли троугао.

Потенција тачке у односу на круг и примене.

Конструкције троугла применом сличности. Златни пресек. Конструкција правилног петоугла и десетоугла.

Напомена: Обавезна су четири једночасовна школска писмена задатка годишње (са исправкама 8 часова).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама по моделу: укупан број часова за тему (број часова за обраду + број часова за понављање и увежбавање).

АЛГЕБРА

Реални бројеви - 20 (10 + 10) часова

Цели и рационални алгебарски изрази - 42 (14 + 28) часа

Зависне величине и њихово графичко представљање - 23 (8 + 15) часа

Елементарни задаци из теорије бројева - 10 (5 + 5) часова
Логичко-комбинаторни задаци - 5 (2 + 3) часова
Четири једночасовна писмена задатка са исправкама - 8 часова

ГЕОМЕТРИЈА

Многоугао - 20 (8 + 12) часова
Питагорина теорема - 30 (14 + 16) часова
Круг - 30 (14 + 16) часова
Сличност - 20 (10 + 10) часова
Четири једночасовна писмена задатка са исправкама - 8 часова

Реални бројеви - Увести појам квадрата рационалног броја $\frac{p}{q}$ и илустровати га површином квадрата. Инсистирати на томе да је

$$\left(\frac{p}{q}\right)^2 > 0 \quad \frac{p}{q} < 0$$

и кад је $\frac{p}{q}$.

Тема *Реални бројеви* наставља се представљањем мерних бројева дужи на бројевној правој. Цртање дужи чији је мерни број дати рационалан број. Пример дужи чији мерни број није рационалан; нпр. отвара се питање колики је мерни број странице квадрата чија је површина 2 и доказује (Аристотелов доказ) да тај број није рационалан. За такве бројеве кажемо да су ирационални, а онда за рационалне и ирационалне користимо заједнички назив реални бројеви. Као резултат претходног, ученици долазе до сазнања о узајамно једнозначној вези између тачака на правој с једне, и реалних бројева с друге стране.

Саопштити ученицима да рационални бројеви имају коначан или периодичан децималан запис, и на основу тога видети да ирационални бројеви морају имати бесконачан и непериодичан децимални запис. На конкретном примеру показати како се долази до приближних рационалних вредности за нпр. $\sqrt{2}$, уобичајеним поступком: одговарајући одсечак бројевне праве с целобројним крајевима поделити на десет једнаких делова (дати геометријску конструкцију дељења дужи на једнаке делове) и тај поступак узастопно понављати. Тачка која представља тај ирационални број увек остаје унутар једног од добијених интервала. Крајеви интервала су означени децималним разломцима за које се каже да су приближне вредности тог ирационалног броја. За грешку која се тако чини треба говорити да је мања од једног целог, једног десетог, једног стотог итд. и никакву другу причу о грешкама при заокруживању не треба укључивати. Кад се горњи поступак дељења интервала замисли да се неограничено наставља, настају децимални разломци са неограниченим бројем децимала који ће представљати изабрани ирационални број.

Напоменути да рачунање са реалним бројевима иде по истим правилима које ученици знају да важе у пољу рационалних бројева.

Цели и рационални алгебарски изрази - Основни циљ ове теме јесте да се код ученика изгради навика (на основу познавања својстава степена) да успешно врше идентичне трансформације полиномијалних израза (полинома). Реализација ове теме започиње се даљом изградњом појма степена: упознавање степена чији је изложилац конкретан природан број и операција са таквим степенима, с примерима примене у физици и другим областима. После тога се може прећи на упознавање појма алгебарског израза, уз израчунавање вредности једноставнијих израза. Међу алгебарским изразима посебно се обрађују полиноми.

Рачунске операције с полиномима (у сређеном облику), односно идентичне трансформације збира и производа полинома, врше се на основу познатих закона рачунских операција с бројевима (а то је случај и с било којим изразима). Детаљно обрадити растављање на чиниоце применом разлике квадрата и квадрата бинома; обрадити растављање полинома применом разлике и збира кубова и куба бинома, коришћењем једноставнијих примера. Растављање на чиниоце треба искористити за решавање једначина и неједначина, доказивање једноставнијих алгебарских једнакости и неједнакости, решавање задатака у вези са дељивошћу бројева и примену у геометрији.

Зависне величине и њихово графичко представљање - Координатни систем, координате тачке и растојање две тачке изражено преко њихових координата. Примери зависних величина (време и температура, време пуњења базена водом и дубина воде, итд.) и њихово графичко представљање. Читање својстава са графика.

Уводи се појам функције и графика функције. Истичу се основне особине релације и функције.

Дефинисати директну (и обрнуту) пропорционалност, обрадити одговарајуће функције и њихове графике.

Обрадити пропорцију и њене примене - пропорционална подела, рачун смеше, проценти рачун, итд.

Елементарни задаци из теорије бројева - Иако су ученици у претходним разредима обрађивали дељивост целих бројева, треба поћи од дефинисања појма дељивости и основних особина дељивости. Доказује се теорема о дељивости са остатком.

Обрадити појмове НЗД и НЗС. Еуклидов алгоритам показати на примерима, а затим и извести доказ.

Упознати ученике са канонском факторизацијом природног броја уз наглашавање јединствености таквог представљања.

Затим се може прећи на Диофантове једначине и њихово решавање методама последње цифре и алгебарских трансформација.

Логичко-комбинаторни задаци - У оквиру ове области треба најпре обрадити проблем пребројавања коначних скупова, правила збира и производа.

Централна тема је Дирихлеов принцип и његова примена.

Многоугао - Полазећи од раније стечених знања о појединим геометријским фигурама (област, изломљена линија, конвексна област, троугао, четвороугао), многоугао треба дефинисати као део равни ограничен многоугаоном линијом. Треба обрадити зависност збира углова и броја дијагонала ма ког многоугла од броја његових страница, а затим зависност међу елементима правилног многоугла као и његову симетрију. Осим конструкција неких правилних многоуглова (са 3, 4, 6, 8, 12 страница), могу се цртати и други правилни многоуглови (са 7, 9, 10, ... страница) уз коришћење угломера, али се они не могу конструисати (скренути пажњу на такве правилне n -тоуглове где је n прост број облика 2^p+1 , $p=2^k$, $k=0,1,2$). При томе треба јасно разликовати конструкцију од приближног цртања.

Питагорина теорема - Ова теорема изражава једну значајну везу између страница правоуглог троугла и има широке примене у рачунским и конструктивним задацима, па јој треба посветити одговарајућу пажњу (неколико доказа Питагорине теореме). Треба постићи увежбаност у њеној примени код разних фигура у којима се појављује правоугли троугао. Такође треба ученике увежбати да неке троуглове с целобројним страницама (на пример 3, 4, 5 и 5, 12, 13) препознају као правоугле (Питагорине тројке). Корисно је навести и неке примере практичне примене (рецимо да провере да ли су два суседна зида просторије ортогонална или да помоћу конопца са чворовима на 3., 7. и 12. метру исцртају на тлу прав углао). Херонов образац за површину троугла урадити са доказима. Ученици такође треба да науче да конструишу тачке бројевне праве које одговарају бројевима $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$, $2\sqrt{3}$... као и дужи које су

подударне са дужима $\sqrt{a^2-b^2}$, $a\sqrt{b}$, $k\sqrt{c\sqrt{d}}$ за неке дате дужи a , b , c , d , k , и сл.

Круг - Осим увођења појмова централног и периферијског угла круга и учавана и доказивања њиховог односа, централна тема треба да буде одређивање обима и површине круга. То треба започети кроз практичне аспекте проблема (пут који пређе тачак, ...). Добро је да се експерименталним путем осети, односно констатује, сталност односа обима и пречника круга уз увођење броја π и информативно упознавање ученика с његовом (ирационалном) природом. По обради обима и површине круга извести обрасце за дужину кружног лука, површину кружног исечка и површину кружног прстена.

У практичним израчунавањима за π не треба увек узимати приближну вредност 3,14, него повремено радити и с другим приближним вредностима (3,142; 3,1427; 22/7 или мање тачним 3,1). Дати информацију о броју познатих децимала за број π и навести његову приближну вредност са, рецимо, 10 децимала. Посветити пажњу тангентним и тетивним четвороугловима. Ослободити ученике да дедуктивним начином размишљања долазе до решавања сложенијих задатака (примена подударности троуглова, Ојлерова права и Ојлеров круг, ...)

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \dots$$

Сличност - Два низа реалних бројева a, b, c, \dots и a', b', c', \dots су пропорционални ако је $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \dots$. Троуглови са једнаким угловима се дефинишу као слични. Код сличних троуглова аналогне странице су пропорционалне. Примене: прича о Талесу и фараону, одређивање висине дрвета мерењем углова и дужине његове сенке, мерење растојања до неприступачних места, итд. Ставови сличности, конструкције применом сличности. Решавати сложеније задатке у којима кроз примену сличности ученик мора да примени претходно стечено знање из геометрије (многоугао, круг,...). Извести Питагорину теорему применом сличности. Ученик би требало да научи основна својства потенције тачке у односу на круг и схвати златни пресек. Направити корелацију између златног пресека у оквиру математике и његовог појављивања у природи, архитектури, и сл.

Додатна настава

Садржаји додатне наставе морају, пре свега, бити у вези са садржајима програма за 7. разред и на тај начин бити њихова интензивнија обрада. Уз то, могу да се обрађују и занимљиве теме у складу са интересовањима ученика.

ОСМИ РАЗРЕД

(6 часова недељно, 204 часа годишње)

Оперативни задаци

Ученике треба оспособити да:

- умеју да решавају линеарне једначине (неједначине) и системе линеарних једначина с једном и две непознате на основу еквивалентних трансформација, као и да решења тумаче графички;
- одговарајуће текстуалне задатке изразе математичким језиком и реше их користећи једначине;
- знају да решавају линеарне једначине, неједначине и њихове системе који, осим непознатих, садрже и параметре и да врше одговарајућу дискусију;
- умеју да решавају једначине и неједначине са рационалним изразима свдећи их на линеарне;
- савладају појам линеарне функције и њених својстава, тако да могу да цртају и читају разне графике линеарних функција;
- умеју да састављају табеле и цртају одговарајуће графиконе-дијаграме разних стања, појава и процеса; умеју да израчунају медијану и да је користе;
- знају и умеју да примене тригонометријске функције угла, синусну и косинусну теорему
- схвате међусобне односе тачака, правих и равни у простору;
- разумеју потребу за дедуктивним прилазом Еуклидској геометрији и знају да изведу основне ставове из њених аксиома;
- науче елементе и својства геометријских тела (призма, пирамида, ваљак, купа и лопта); умеју да цртају мреже и да рачунају површину и запремину тела; умеју да решавају сложеније проблеме у вези са површином и запремином тела;
- примењују знања о геометријским телима у пракси, повезујући садржаје математике и других области;
- знају да користе и докажу једноставније неједнакости (посебно неједнакост између средина за два и три броја);
- умеју да решавају елементарне проблеме са екстремним вредностима;
- умеју да решавају задатке из теорије бројева коришћењем конгруенција;
- разумеју појам општег решења и умеју да решавају линеарну Диофантову једначину;
- примењују елементе дедуктивног закључивања.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Програм наставе математике реализује се са 6 часова недељно (укупно 204), при чему је 3 часа намењено настави алгебре, а 3 часа настави геометрије.

АЛГЕБРА

(3 часа недељно)

ЛИНЕАРНЕ ЈЕДНАЧИНЕ И НЕЈЕДНАЧИНЕ С ЈЕДНОМ НЕПОЗНАТОМ

Основна својства једнакости.

Еквивалентност једначина; решавање линеарне једначине са једном непознатом.

Основна својства неједнакости.

Еквивалентност неједначина; решавање линеарних неједначина с једном непознатом.

Примери примена.

ЛИНЕАРНА ФУНКЦИЈА

Линеарна функција ($y=ax+b$); имплицитни облик.

График линеарне функције; нула и знак функције; ток линеарне функције.

Једначине и неједначине са апсолутним вредностима.

ГРАФИЧКО ПРЕДСТАВЉАЊЕ СТАТИСТИЧКИХ ПОДАТАКА

Представљање зависних величина табеларно и у координатном систему. Графичко представљање статистичких података у облику дијаграма.

Рачунање средње вредности и медијане. Поређење вредности узорка са средњом вредношћу.

СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИХ ЈЕДНАЧИНА С ДВЕ НЕПОЗНАТЕ

Линеарна једначина с две непознате и појам решења.

Појам система линеарних једначина с две непознате; еквивалентност система линеарних једначина.

Решавање система методом замене и методом супротних коефицијената.

Графички приказ решавања.

Примери примене.

ЕЛЕМЕНТАРНА ТЕОРИЈА БРОЈЕВА

Конгруенције по модулу.

Линеарне Диофантове једначине.

НЕЈЕДНАКОСТИ

Једноставније неједнакости. Основне неједнакости између средина.

Елементарни проблеми с екстремним вредностима.

Напомена: Обавезна су четири једночасовна школска писмена задатка годишње (са исправкама 8 часова).

ГЕОМЕТРИЈА

(3 часа недељно)

СЛИЧНОСТ ТРОУГЛОВА.

ТРИГОНОМЕТРИЈА ПРАВОУГЛОГ ТРОУГЛА.

Сличност и површине (обнављање и утврђивање градива седмог разреда).

Тригонометријске функције оштрог угла; основне тригонометријске идентичности.
Тригонометријски круг. Тригонометријске функције тупог угла и веза са оштрим углом.
Синусна теорема. Косинусна теорема. Полупречник описаног круга троугла. Израчунавање тежишне дужи преко страница троугла.
Примене синусне и косинусне теореме.

Решавање правоуглог троугла.

ТАЧКА, ПРАВА И РАВАН

Међусобни однос тачке и праве, тачке и равни. Кратак преглед аксиома и историјски осврт на развој (Еуклидске) геометрије.

Одређеност праве и равни.

Праве у простору; мимоилазне праве.

Међусобни однос праве и равни. Нормала из тачке на раван и нормална раван из тачке на праву. Растојање тачке и равни.

Међусобни однос двеју равни; паралелне и нормалне равни.

Диедар.

Ортогонална пројекција на раван (тачке, дужи и праве). Нагибни угао праве према равни. Површина пројектоване фигуре.

Рогољ.

Полиедар. Једноставнија комбинаторна својства полиедра. Правилни полиедри. Октаедар, додекаедар и икосаедар. Ојлерова теорема за полиедре.

ПРИЗМА

Призма: појам, врсте, елементи.

Мрежа призме.

Површина призме (правилна тространа, четворострана и шестострана призма).

Запремина призме. Маса тела.

ПИРАМИДА

Пирамида; појам, врсте, елементи.

Мрежа пирамиде.

Површина пирамиде (правилна тространа, четворострана и шестострана пирамида).

Запремина пирамиде.

ВАЉАК

Појам, врсте и елементи ваљка. Ваљак као обртно тело. Прав ваљак.

Цилиндрична (ваљкаста) површ. Мрежа ваљка.

Површина ваљка.

Запремина ваљка. Сложена тела, тела уписана и описана око других тела.

КУПА

Појам, врсте и елементи купе. Купа као обртно тело. Права купа.

Конусна површ. Мрежа купе.

Површина купе.

Запремина купе.

ЛОПТА

Појам и елементи лопте.

Лопта као обртно тело.

Површина лопте.

Запремина лопте.

Напомена: Обавезна су четири једночасовна школска писмена задатка годишње (са исправкама 8 часова).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама по моделу - укупан број часова за тему (часови за обраду + часови за понављање и увежбавање).

АЛГЕБРА

Линеарне једначине и неједначине с једном непознатом - 28 (10 + 18) часова

Линеарна функција. Графичко представљање статистичких података - 24 (10 + 14) часа

Системи линеарних једначина с две непознате - 22 (8 + 14) часа

Елементарна теорија бројева - 10 (4 + 6) часова

Неједнакости - 10 (4 + 6) часова

Четири једночасовна писмена задатка са исправкама - 8 часова

ГЕОМЕТРИЈА

Сличност. Тригонометрија правоуглог троугла - 15 (7 + 8) часова

Тачка, права и раван - 14 (7 + 7) часова

Призма - 16 (6 + 10) часова

Пирамида - 19 (6 + 13) часова

Ваљак - 10 (4 + 6) часова

Купа - 13 (4 + 9) часова

Лопта - 7 (3 + 4) часова

Четири једночасовна писмена задатка са исправкама - 8 часова

Линеарне једначине и неједначине - У оквиру ове теме решавају се сложенији примери применом правила којима се једначине и неједначине трансформишу у њима еквивалентне (потребно је обновити појам алгебарског израза са променљивом и основна правила рачунања с бројевима).

Истаћи чињеницу да су *вредности два еквивалентна израза* (тј. израза који се један од другог могу добити применом особина рачунских операција и правила рачунања) *једнаке за све допустиве вредности променљивих*. Из овога, на пример, следи да су линеарне једначине $f(x)=g(x)$ и $f(x)=h(x)$ (или нпр. неједначине $f(x)>g(x)$ и $f(x)>h(x)$, тј. $f(x)<g(x)$ и $f(x)<h(x)$) еквивалентне ако је израз $g(x)$ еквивалентан изразу $h(x)$.

Треба нагласити да је алгебарски израз с променљивом x линеаран ако је еквивалентан изразу облика $ax+b$, а једначина (неједначина) је линеарна ако је еквивалентна једначини (неједначини) облика $ax+b=0$ ($ax+b>0$, $ax+b<0$, $ax+b\geq 0$, $ax+b\leq 0$).

Бирати примере који ће захтевати једноставније, али и нешто сложеније трансформације алгебарских израза и тако искористити ову тему и за обнављање градива седмог разреда.

Детаљно обрадити једначине и неједначине са апсолутним вредностима.

Посебну пажњу посветити примерима примене линеарних једначина и неједначина (проблеми кретања, геометрија, проблеми мешања, и сл.).

Линеарна функција - О појму функције било је речи у седмом разреду. Обновити појмове и основне особине релације и функције.

Детаљно обрадити линеарну функцију и њена својства и научити ученике да цртају график линеарне функције и читају њена

својства.

Обрадити функцију $y = |x|$, њене особине и график.

Указати на примену линеарних једначина и једначина са апсолутним вредностима (посебно код дискусије броја решења једначине са параметром).

Графичко представљање статистичких података - За примере статистичких података поменутих у садржају програма бирати податке које ученици овог узраста разумеју и који за њих имају релевантно значење: школске оцене и просеци, резултати медицинских мерења и сличне податке из свакодневног живота.

Системи линеарних једначина с две непознате - Ученици треба да упознају линеарну једначину с две непознате, график једначине с две непознате (права) и појам система једначина; они треба да знају да је график једначине $ax + by + c = 0$ ($a \neq 0$ или $b \neq 0$) права, као и да умеју да нацртају тај график. Решавати системе графичким методом, методом замене и супротних коефицијената.

Обрадити решавање система линеарних једначина Гаусовим методом елиминације, као и дискусију решења система са параметрима.

Значајну пажњу треба посветити примени система линеарних једначина.

Елементарна теорија бројева - Увести појам релације конгруенције по модулу и обрадити њене особине. Упознати ученике са појмом потпуног система остатака. Продубљивање теме (Ојлерова функција, Ојлерова теорема, мала Фермаова теорема, Вилсонова теорема) оставити за часове додатне наставе.

Дефинисати линеарну Диофантову једначину и мотивисати ученике да размисле када таква једначина има, а када нема решења. Осим линеарних Диофантових једначина, треба бирати примере нелинеарних једначина чије решавање се своди на линеарну.

Неједнакости - Подсећање на основне особине неједнакости и неједнакост $a^2 \geq 0$. Централна тема су неједнакости између средина (аритметичка, геометријска, хармонијска, квадратна).

Сличност и тригонометрија правоуглог троугла - Обновити градиво седмог разреда. Ученици треба да савладају основна својства тригонометријских функција, однос страница и углова, да докажу основне тригонометријске идентичности као и да разумеју тригонометријски круг. Синусну и косинусну теорему урадити са доказима. На крају овог поглавља ученици треба да знају да примене основна тригонометријска својства правоуглог троугла у сложенијим задацима.

Тачка, права, раван - Ученике упознати с међусобним односима тачака, правих и равни у простору и коришћењем модела и објеката у реалном окружењу и на сликама (цртежима) којима се представљају. Опрезно увести аксиоматско заснивање Еуклидске геометрије - без претеривања (циљ је да ученици схвате потпуност геометрије, а самим тим математике као науке). Елементе који одређују раван (три неколинеарне тачке, две праве које се секу или су паралелне), однос двеју равни, диједар и његов угао, мимоилазне праве и заједничка нормала истих, представљати сликама и тако развијати ту врсту просторног сагледавања.

Посебно посветити пажњу односу између равни и на њој нормалне праве. Ортогонална пројекција тачке на раван и ортогонално пројектовање (тачка-по-тачка) дужи, троуглова и четвороуглова. Уочавати две, три, односно четири тачке објеката које потпуно одређују ту пројекцију и запажати кад и која од њихових својстава се чувају при том пројектовању, а која не. Наставник треба да демонстрира ова својства користећи припремљени материјал.

Обрадити триједар и однос његових углова, као и конвексни рогаљ (коришћењем једноставног папирног модела може се демонстрирати да је збир његових ивичних углова мањи од 360°).

Полиједар као тело ограничено коначним бројем полигона. Неки основни полиедри ће се детаљније обрађивати.

Геометријска тела - Да би ученици што лакше упознали геометријска тела (призму, пирамиду, ваљак, купу и лопту) и њихове елементе и својства, као и научили да израчунавају површине и запремине ових тела, треба користити њихове моделе, мреже, скице и слике. Препоручљиво је да и сами ученици цртају мреже и израђују моделе проучаваних тела. Извођење формуле за запремину везивати за прихваћену формулу за запремину квадрата. Погодним примерима из физике показати везу између запремине, масе и густине тела.

Рачунати површине и запремине преко основних елемената (датих одговарајућим формулама) као и с њима зависних елемената (дужине ивица, бочне висине, полупречника описаног или уписаног круга, итд.). Практично примењивати ова знања кроз различите конкретне примере рачунања површина и запремина објеката из окружења. Рачунати површине и запремине сложенијих тела уз примену стеченог знања.

Пожељно је да се смишљеним планирањем наставе изврши неопходно понављање и повезивање градива из претходних разреда и текућег градива, што би допринело да ученици на крају основне школе имају заокружена и систематизована математичка знања.

Додатна настава

Садржаји додатне наставе морају, пре свега, бити у вези са садржајима програма за 8. разред и на тај начин бити њихова интензивнија обрада. Уз то, могу да се обрађују и занимљиве теме у складу са интересовањима ученика.

ТЕХНИЧКО И ИНФОРМАТИЧКО ОБРАЗОВАЊЕ

Циљ и задаци

Циљ наставе техничког и информатичког образовања јесте да сви ученици стекну базичну језичку, техничку и информатичку писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и да се упознају са техничко-технолошким развијеним окружењем, развију техничко мишљење, техничку културу, радне вештине и културу рада.

Задаци наставе техничког и информатичког образовања су:

- стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада током наставе техничког и информатичког образовања сврха, циљеви и задаци образовања, као и циљеви наставе техничког и информатичког образовања буду у пуној мери реализовани;

- стицање основног техничког и информатичког образовања и васпитања;
- стицање основних техничко-технолошких знања, умења, вештина и оспособљавање ученика за њихову примену у учењу, раду и свакодневном животу;

- схватање законитости природних и техничких наука;
- сазнавање основног концепта информационо-комуникационих технологија (ИКТ) и улоге ИКТ у различитим струкама и сферама живота;

- оспособљавање ученика да раде на једном од оперативних система и неколико најчешће коришћених корисничких програма, као и стицање навике да их ученик користи у свакодневним активностима;

- да ученик савлада употребу рачунара са готовим програмима за обраду текста, презентације, графичке приказе и комуникацију путем интернета;

- оспособљавање ученика за оптимално прилагођавање рачунарског окружења сопственим потребама;
- обучити ученика за руковање рачунаром које обезбеђује сигурност у раду и дуготрајнију исправност рачунара;
- развој стваралачког и критичког мишљења код ученика;

- развој способности практичног стварања код ученика, односно реализације сопствених идеја према сопственом плану рада као и афирмација креативности и оригиналности;

- развој психомоторних способности;
- усвајање претпоставки за свесну примену науке у техници, технологији и другим облицима друштвено корисног рада;
- савладавање основних принципа руковања различитим средствима рада, објектима технике и управљања технолошким

процесима;

- развијање прецизности у раду, као и упорности и истрајности приликом решавања задатака;
- стицање радних навика и оспособљавање за сарадњу и тимски рад;
- савладавање разних облика техничке комуникације (техничка терминологија, цртеж);
- стицање знања за коришћење мерних инструмената;
- препознавање елемената (компонената) из области грађевинарства, машинства, електротехнике, електронике и њихово компоновање у једноставније функционалне целине (графички и кроз моделе, макете или предмете);
- разумевање технолошких процеса и производа различитих технологија;
- препознавање природних ресурса и њихове ограничености у коришћењу;
- прилагођавање динамичких конструкција (модела) енергетском извору;
- одабирање оптималних система управљања за динамичке конструкције (моделе);
- израда или примена једноставнијих програма за управљање преко рачунара;
- упознавање економских, техничко-технолошких, еколошких и етичких аспеката рада и производње и њихов значај за развој друштва;
- упознавање са мерама и средствима за личну заштиту при раду;
- познавање мера заштите и унапређења животног окружења као и потребе за његову обнову;
- да ученици на основу знања о врстама делатности и сагледавања својих интересовања правилно одаберу своју будућу професију и др.

СЕДМИ РАЗРЕД

(1 час недељно, 36 часова годишње)

Оперативни задаци

Ученици треба да науче да:

- комуницирају на језику технике (користе стручну терминологију и израђују технички цртеж - основним прибором и рачунаром);
- користе рачунар у прикупљању информација као и у њиховој обради и презентацији;
- се служе мерним инструментима за мерење дужине, углава, масе, силе;
- препознају елементе (компоненте) и да их компонују у једноставније функционалне целине (графички и кроз моделе или употребне предмете);
- разумеју технолошке процесе и производе различитих технологија;
- правилно употребљавају стандардни прибор, алат и машине при обликовању елемената за моделе и употребна средства;
- одређују адекватне везе између елемената;
- препознају природне ресурсе и њихову ограниченост у коришћењу;
- прилагоде динамичке конструкције (моделе) енергетском претварачу;
- одаберу оптимални систем управљања за динамичке конструкције (моделе);
- одаберу једноставнији програм за управљање рачунаром;
- примењују мере и средства за личну заштиту при раду;
- објасне мере заштите и унапређивања животног окружења и имају свест о њиховој потреби;
- на основу знања о врстама делатности и сагледавања својих интересовања и знања правилно одаберу своју будућу професију.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ИНФОРМАТИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ (18)

Архитектура и принцип функционисања рачунара.

Одржавање рачунара (персонализација, инсталација и деинсталација софтвера, антивирусна заштита, инсталација оперативног система).

Цртање и графички дизајн. Рад са алатима за цртање. Рад са бојама и текстурама. Специјални ефекти. Преглед пре штампања. Прилагођавање цртежа за екрански приказ, штампу и објављивање на интернету. Практичан рад.

ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ (4)

Техничка документација. Ортогонална пројекција. Котирање, пресеци и упрошћавање, просторно приказивање. Од идеје до реализације.

МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛА (2)

Мерење и мерна средства. Појам контроле.

МАШИНЕ И МЕХАНИЗМИ (6)

Основни појмови и принципи рада машина и механизма. Производне машине: принцип рада, састав, коришћење. Машине спољашњег (бицикл, аутомобил, железничка возила, бродови, авиони и др.) и унутрашњег (транспортери, дизалице и др.) транспорта: принцип рада, састав, коришћење.

РОБОТИКА (2)

Појам робота. Врсте робота, намена, конструкција (механика, погон и управљање). Моделирање робота из конструкторских комплета и коришћење интерфејса.

ЕНЕРГЕТИКА (4)

Извори, коришћење и трансформација енергије. Погонске машине - мотори: хидраулични, пнеуматски и топлотни.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Током остваривања програма потребно је уважити високу образовну и мотивациону вредност активних и интерактивних (кооперативних) метода наставе/учења, те кроз све програмске целине доследно осигурати да најмање једна трећина наставе буде организована употребом ових метода.

У настави користити, најмање у трећини случајева, задатке који захтевају примену наученог у разумевању и решавању свакодневних проблемских ситуација препоручених од стране Министарства и Завода, а приликом оцењивања обезбедити да су ученици информисани о критеријумима на основу којих се оцењују.

Информатичке технологије - Ова област остварује континуитет информатичке писмености с циљем да ученици у овом разреду науче како да прилагоде рачунарско окружење сопственим потребама, како да рукују рачунаром на начин који обезбеђује његову дуготрајнију експлоатацију, и како да користе рачунар за цртање, израду презентација и управљање техничким системима и процесима (интерфејс - систем веза са рачунаром). У ту сврху се са рачунаром повезује интерфејс а користе се готови програми (софтвер) за управљање. Ову наставну тему треба повезати са темом роботика.

При реализацији наставне јединице *Архитектура и принцип функционисања рачунара* пожељно је да се:

- ученицима покажу компоненте и њихова функција унутар рачунарског система;
- ученицима омогући да самостално расклопе и склопе рачунар;

- ученици упознају са поступцима отклањања једноставнијих кварова рачунара;
- одговарајућим мултимедијалним програмом који симулира циклус извршавања инструкција, ученицима омогући да стекну визуелну представу о том процесу.

Наставна јединица Одржавање рачунара треба да их упозна са поступцима које треба да спроведу како би:

- радно окружење оптимално прилагодили њиховим потребама;
- продужили радни век рачунара (брига о "хигијени" рачунара);
- правилно инсталирали и, када је потребно, деинсталирали програме;
- обезбедили што бољу антивирусну заштиту;
- инсталирали оперативни систем.

Наставна област **Цртање и графички дизајн** је посвећена изради дводимензионалних графичких решења за различите потребе као што су часописи, рекламни панони, постери, позивнице, визит карте и нарочито техничко цртање. Објаснити ученицима у чему је разлика између векторске и битмапиране графике. Детаљно објаснити рад са алатима за цртање (цртање, брисање, уметање текста и графичких елемената, промена димензија и положаја на позадини, копирање, премештање, промена редоследа). У оквиру рада са бојама и текстурама показати како се може утицати на обликовање нацртаних елемената. У складу са могућностима програма показати алате за примену специјалних ефеката на деловима цртежа. Скренути пажњу ученицима на обавезно прегледање материјала пре штампања. Прилагођавању цртежа за екрански приказ, штампу и објављивање на интернету треба посветити довољно времена да би ученици разумели како се може утицати на квалитет израђеног материјала према потреби. Ова наставна тема би се у реализацији могла интегрисати са следећом наставном темом - техничко цртање, како би се у великој мери ставила у функцију њених потреба. За обраду ове наставне теме препоручују се програми као што су Corel Draw, Adobe Illustrator, Ink Scape, и други.

Техничко цртање - У оквиру техничког цртања проширивати знања са ортогоналним пројектовањем и просторним приказивањем објеката. Наставити са алгоритамским приступом у конструкторском моделовању посебно у приступу развоја техничког стваралаштва - Од идеје до реализације.

Мерење и контрола - Ова наставна јединица се надовезује на наставне садржаје из физике из претходног разреда. За техничко и информатичко образовање посебно је важно да ученици упознају мерење и мерна средства дужине, угла, масе, силе и момента, као и размеравање и обележавање. Ученици треба да науче да рукују помичним мерилом, микрометром, калибрима и угаоником.

Машине и механизми - Ова тема представља комплексну област која обухвата: основне појмове и принципе рада машина и механизма, елементе машина и механизма, елементе за везу, елементе за пренос снаге и кретања и специјалне елементе. Обрада ових елементарних појмова представља основу за следеће садржаје у оквиру ове теме, тј. подсистеме саобраћајних машина и уређаја: машине спољашњег (бицикл, аутомобил, железничка возила, бродови, авиони и др.) и унутрашњег (транспортери, дизајлици и др.) транспорта - принцип рада, састав, коришћење. Повезати са садржајима из енергетике тако да ученици могу да схвате међусобне односе погонских и преносних елемената у саобраћајним средствима.

Роботика - Ово је област која треба да интегриса наставне садржаје других области као што су информатичка технологија, машине и механизми и енергетика. Ученици треба да упознају врсте робота, намену и конструкцију (механика, погон и управљање) итд. За реализацију ове теме треба користити адекватне мултимедијалне презентације. Посебно је погодно организовати моделовање робота из конструкторских комплета и коришћење интерфејса.

Енергетика - Ученици треба да упознају принципе рада енергетских преображајника, изворе, коришћење и трансформацију енергије. Упознати ученике са развојем погонских машина - мотора, као и врстама: хидраулични, пнеуматски, топлотни (цилиндри, турбине, парне машине и турбине, четвортактни бензински мотор, дизел мотор и остали мотори). Детаљније обрадити принципе рада и делове СУС мотора. При реализацији по могућности користити делове мотора, моделе и аудиовизуелне медије, односно мултимедију.

Програм техничког и информатичког образовања се ослања на досадашња искуства у наставној пракси и на постојећу реалност, а има за циљ, поред модернизације предмета, рационализацију наставе и растерећење ученика. Такође, програм треба да је у сталном развоју, како не би заостајао за динамиком развоја информатичко-техничких наука.

Повезаност теорије и праксе постигнуто је кроз јединство теоријских садржаја, радионицих и лабораторијских вежби које у реализацији треба да се преглићу и допуњују, и функционално обезбеђују корелацију са сродним садржајима из наставних предмета: физике, математике, биологије, хемије и др.

За успешно остваривање садржаја програма, односно циљева и задатака наставе, неопходно је организовати наставу у складу са следећим захтевима:

- увести ученике у свет технике и савремене технологије на занимљив и атрактиван начин, чиме се подстиче њихово интересовање за техничко стваралаштво;
- омогућити ученицима да исказују властите креативне способности, да траже и налазе сопствена техничка решења и да се доказују у раду;
- наставне садржаје треба остваривати на спојеним часовима - сваке друге недеље блок од два часа;
- с обзиром да је настава техничког и информатичког образовања теоријско - практичног карактера, часове треба остваривати са одељењем подељеним на две групе, односно са највише 15 ученика;
- ученицима треба обезбедити да на најефикаснији начин стичу трајна и применљива научно-технолошка знања и да се навикавају на правилну примену техничких средстава и технолошких поступака;
- не инсистирати на учењу и памћењу података, мање значајних чињеница и сличних теоријских садржаја;
- ради што успешније корелације одговарајућих наставних садржаја, усклађивања терминологије, научног осмишљавања садржаја и рационалног стицања знања, умења и навика неопходна је стална сарадња са наставницима физике, математике, хемије, биологије, ликовне културе и др.;
- приликом конкретизације појединих садржаја програма, нарочито упознавања нових и савремених технологија, у обзир треба узимати специфичности средине и усклађивати их са њеним потребама.

Посете музејима технике, сајмовима и обиласке производних и техничких објеката треба остваривати увек када за то постоје услови, ради показивања савремених техничких достигнућа, савремених уређаја, технолошких процеса, радних операција и др. Када за то не постоје одговарајући услови, ученицима треба приказивати наставне филмове односно видео секвенце, као и мултимедијалне програме у којима је заступљена ова проблематика.

У складу са прихваћеном концепцијом пројектовати етапни развој и набавку наставних средстава и дидактичког материјала.

С обзиром на различитост функција и карактера појединих делова програмских садржаја, као и психофизичких могућности ученика у појединим фазама, у настави техничког и информатичког образовања се по правилу користе сви постојећи облици рада који су иначе заступљени у осталим наставним предметима: фронтални, групни, рад у паровима и индивидуални рад.

Фронтални облик рада се најчешће примењује, зато што је економичан у припремању и одржавању часова и ученицима обезбеђује поступност, систематичност као и лакше праћење и контролисање рада и резултата рада ученика. Међутим, у настави техничког и информатичког образовања треба водити рачуна и о слабијим странама фронталног облика рада као што је спутавање иницијативности и самосталности у раду, немогућност ангажовања свих ученика у раду, појединци не могу да задовоље своје склоности и развију своје способности темпом који им одговара.

Групни облик рада се чешће користи у настави техничког и информатичког образовања, а посебно у реализацији наставних садржаја као што су: упознавање принципа и начина функционисања појединих справа, уређаја, апарата, машина и сл.

Индивидуални облик рада се примењује када ученици постигну одређена знања, умења и вештине и извесно искуство које могу примењивати у самосталном раду при реализацији пројекта. Израда пројекта захтева од наставника индивидуални рад са

сваким учеником тако да им омогући рад у складу са својим способностима, склоностима и интересовањима.

Избор метода зависи од циљева и задатака наставног часа, опремљености кабинета наставним средствима и изабраног облика рада.

Ученике оцењивати према резултатима које постижу у усвајању наставних садржаја, узимајући у обзир и све њихове активности значајне у овој настави (уредност, систематичност, залагање, самоиницијативност, креативност и др.). Не треба одвојено оцењивати теоријска и практична знања, нити примењивати класично пропитивање ученика, већ треба изводити оцене на основу сталног праћења рада ученика.

Број часова који је предвиђен за сваку наставну област је оријентациони. Наставнику се оставља слобода да га коригује у извесној мери уколико му је то потребно ради квалитетнијег савладавања програмских садржаја.

У VII разреду ученик треба да:

- уме да примењује техничке цртеже и да на цртежу представи једноставан предмет у ортогоналној пројекцији;
- зна називе основних елемената машина и њихову намену и примену;
- уме да прикаже своју идеју скицом и техничким цртежом;
- да познаје конвенционалне и алтернативне облике енергије, рационално је користи;
- уме да прилагоди радно окружење рачунара својим потребама и води рачуна о безбедном раду;
- зна да инсталира и деинсталира програме, постави антивирусну заштиту и инсталира оперативни систем;
- уме да користи рачунар у решавању једноставнијих проблема у обради текста, цртежа, за управљање на бази интерфејса.

ОСМИ РАЗРЕД

(1 час недељно, 34 часа годишње)

Циљ наставе техничког и информатичког образовања у основној школи јесте да се осигура да сви ученици стекну базичну језичку, техничку и информатичку писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и да се ученици упознају са техничко-технолошки развијеним окружењем, стекну основну техничку и информатичку писменост, развију техничко мишљење, техничку културу рада.

Задаци предмета су стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада наставе техничког и информатичког образовања сврха, циљеви и задаци образовања, као и циљеви наставе техничког и информатичког образовања буду у пуној мери реализовани, као и да ученици:

- стекну основно техничко и информатичко образовање и васпитање;
- стекну основна техничко-технолошка знања, умења, вештине и оспособљавају се за њихову примену у учењу, раду и свакодневном животу;
- сазнају основни концепт информационо-комуникационих технологија (ИКТ);
- сазнају улоге ИКТ у различитим струкама и сферама живота;
- упознају рад на рачунару;
- коришћењем рачунара овладају готовим програмима за обраду текста и за графичке приказе
- стекну знања неопходна за формирање, коришћење и одржавање кућне локалне мреже;
- знају да путем интернета приступају свим расположивим образовним информационим ресурсима;
- развијају стваралачко и критичко мишљење;
- развијају способност практичног стварања, односно да реализују сопствене идеје према сопственом плану рада и афирмишу креативност и оригиналност;
- развијају психомоторне способности;
- усвоје претпоставке за свесну примену науке у техници, технологији и другим облицима друштвено корисног рада;
- савладавају основне принципе руковања различитим средствима рада, објектима технике и управљања технолошким процесима;
- развијају прецизност у раду, упорност и истрајност приликом решавања задатака;
- стичу радне навике и оспособљавају се за сарадњу и тимски рад;
- комуницирају на језику технике (техничка терминологија, цртежи);
- стекну знања за коришћење мерних инструмената;
- разумеју технолошке процесе и производе различитих технологија;
- препознају ограниченост природних ресурса;
- прилагоде динамичке конструкције (моделе) енергетском извору;
- одаберу оптимални систем управљања за динамичке конструкције (моделе);
- израде или примене једноставнији програм за управљање преко рачунара;
- упознају економске, техничко-технолошке, еколошке и етичке аспекте рада и производње и њихов значај на развој друштва;
- примењују мере и средства за личну заштиту при раду;
- знају мере заштите и потребу за обнову и унапређивање животног окружења;
- на основу знања о врстама делатности и сагледавања својих интересовања правилно одаберу своју будућу професију.

Оперативни задаци

Ученици треба да:

- прошире знања о основним командама оперативног система;
- прошире знања из рачунарских мрежа;
- прошире знања о коришћењу интернета;
- прошире знања о коришћењу основних програма за обраду текста;
- се обуче за израду презентација;
- упознају подсистеме електроенергетског система;
- стекну појам о дистрибуцији електричне енергије;
- упознају електроинсталациони материјал и елементе према стандардима наведених електроматеријала;
- упознају основне електротехничке симболе;
- науче да читају електротехничке шеме, а једноставније да користе у практичном раду;
- упознају основне делове електротермичких и електродинамичких апарата и уређаја у домаћинству;
- науче да правилно користе електричне уређаје и апарате;
- упознају основне електронске елементе;
- науче симболе и шеме у електроници;
- схвате принципе рада телекомуникационих и аудиовизуелних уређаја у домаћинству;
- развијају конструкторске способности израдом и склапањем модела електротехничких и електронских уређаја и апарата према одговарајућим шемама.

ИНФОРМАТИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ (16)

Мрежне информационе технологије. Локалне мреже. Повезивање чворова мреже. Рачунари-сервери и рачунари-клијенти. Интернет-провајдери и њихове мреже. Технологије приступа Интернету. Глобалне мреже. Интернет протокол. IP шема адресирања. Рутери и рутирање. Организација домена и домених имена. Систем доменских имена DNS (Domain Name System). Формирање локалне мреже. Делјење ресурса локалне мреже. Навигација кроз локалну мрежу. Повезивање локалне мреже са глобалном мрежом.

Управљање окружењем помоћу персоналних рачунара.

Напредне могућности текст процесора. Креирање и коришћење стилова. Писање математичко-техничких формула. Генерисање садржаја и индекса појмова. Коришћење готових шаблона и израда шаблона. Израда техничке документације и презентације у електротехници коришћењем одабраних програма.

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИНСТАЛАЦИЈЕ (6)

Електроинсталациони материјали и прибор - својства и примена (проводници, суперпроводници, изолатори, прекидачи, утикачи, сијалична грла, осигурачи, грејна тела, термостати).

Кућне електричне инсталације.

Опасности и заштита од струјног удара.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ (4)

Производња, трансформација и пренос електричне енергије.

Алтернативни извори електричне енергије.

Електротехнички апарати и уређаји у домаћинству.

ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА (4)

Основи аналогне и дигиталне технологије.

Основни електронски елементи.

Телекомуникације и аудиовизуелна средства: мобилна телефонија, GPS системи, интернет и кабловска телевизија.

ОД ИДЕЈЕ ДО РЕАЛИЗАЦИЈЕ - МОДУЛИ (4)

Практична израда електричних кола - експеримент, истраживање од конструкторског материјала и симулација коришћењем рачунарског софтвера према склоностима ученика. Практични примери управљања помоћу рачунара.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Информатичке технологије - Наставни садржаји ове теме реализују се у континуитету са претходним годинама.

Мрежне информационе технологије. Изучавајући мрежне информационе технологије ученици треба да стекну знања неопходна за формирање, коришћење и одржавање кућне локалне мреже и ефикасно коришћење информационих ресурса у школи и на будућем послу. Важно је истаћи да су мрежне информационе технологије један од најважнијих инфраструктурних елемената информационог друштва и да информациона култура подразумева солидно познавање те области.

Полазна тачка при упознавању локалних мрежа треба да буде школска мрежа на којој се могу илустровати њене саставне компоненте, топологија, ресурси, клијент-сервер, итд. Ученике треба упознати са поступком формирања локалне мреже.

Локалне мреже, након упознавања, треба ставити у контекст интернета (мреже свих мрежа) и кооперативног коришћења расположивих информационих ресурса.

Вежбе сурфовања и претраживања требало би да су у функцији овог, али и других предмета, како би се код ученика развијала навика коришћења интернета за прикупљање информација за потребе наставе.

За реализацију садржаја везаних за управљање помоћу персоналних рачунара (серијски и паралелни улаз, излаз, комуникација персоналних рачунара са окружењем), неопходно је обезбедити одговарајуће моделе.

Напредне могућности текст процесора. У оквиру ове теме ученике треба упознати са структуром типичних докумената (молби, обавештења, итд.) и школских реферата. На примеру израде таквих докумената указати на значај:

- стилова и шаблона за стилски доследно формирање докумената;

- могућности текст процесора да аутоматски генерише садржај и индекс појмова.

Упознати симболе који се користе при изради цртежа и електричних шема, као најосновније цртеже и шеме електричних струјних кола. Поред употребе прибора, ученике упознати са могућностима употребе једноставнијих софтвера за израду техничких цртежа и шема.

Електротехнички материјали и инсталације - Електротехнички материјали и инсталације представљају практичну примену претходних садржаја о графичким комуникацијама. Упознавање електроинсталационог материјала и прибора најефикасније се може остварити применом у различитим конструкцијама струјних кола. Садржаје везане за електроинсталационе материјале и прибор - својства и примена (проводници, суперпроводници, изолатори, прекидачи, утикачи, сијалична грла, осигурачи, електрично бројило, уклонни сат), реализовати тако да се оствари логична и функционална целина са садржајима који су изучавани претходних година. Водити рачуна да се ради само са напонима до 24V. Посебне могућности пружају адекватни софтвери који омогућавају конструкцију различитих струјних кола у виртуелном облику. Упознати ученике са могућим нежељеним последицама дејства струје, начином заштите од струјног удара и пружање прве помоћи.

Електричне машине и уређаји - Као област реализује се у тесној корелацији са наставним садржајима физике, посебно са аспекта закона електротехнике на којима су засновани разни уређаји на електротермичком или електромагнетном дејству електричне струје. Тежиште је на производњи, трансформацији и преносу електричне енергије. Део садржаја посветити алтернативним изворима електричне енергије. Упознавање електротермичких апарата и уређаја у домаћинству почети од једноставнијих као што су решо, пегла, грејалице, а затим упознати и сложеније као што су шпорет, пећ, бојлер. Упознавањем конструкције релеа упознати примену електромагнета и у другим уређајима који раде на сличном принципу као што је електрично звонце, дизалица и др. Упознавање електричних машина (генератор, електромотор) и њихове примене код аутомобила и апарата за домаћинство захтева одговарајуће техничке услове за реализацију. Ту се пре свега мисли на разне цртеже, шеме, моделе, узорке, пресеке као и на мултимедијалне презентације.

Електротехнички апарати и уређаји у домаћинству. Упознати основне делове и принципе рада електромеханичких (вентилатор, бушилица, ...) и електротермичко-механичких уређаја у домаћинству (фен за косу, калорифер, клима уређај,...).

Дигитална електроника - Упознати ученике са основама на којима је заснована аналогна технологија, која је на запаску примене, и увести их у основе дигиталне технологије која је у све већој примени. Објаснити предности дигиталне технологије над аналогном. Упознати основне електронске елементе, логичка кола, интегрисана електронска кола. У том светлу представити основне делове рачунара: матична плоча, процесор, меморија, интерфејс, модем. Електронски уређаји у домаћинству - прелазак аналогне на дигиталну технику, телекомуникације и аудиовизуелна средства (радио и ТВ), мобилна телефонија, GPS системи, интернет и кабловска телевизија.

Од идеје до реализације - Модули - Реализација модула је заснована на примени конструкторских елемената и самосталној изради неких делова конструкције на основу пројекта. Ученици се по сопственом избору могу одредити за различите модуле. За сваку активност за коју се ученици одреде, раде по алгоритму од идеје до реализације. Реализацијом ове области остварује се диференцијација и индивидуализација ученика према способностима, интересовању и полу.

У осмом разреду ученик треба да:

- самостално користи готове програме у решавању једноставних проблема помоћу рачунара;

- уме да формира, одржава и користи кућну рачунарску мрежу;
- уме да чита једноставније шеме код којих су примењени основни електротехнички и електронски симболи;
- зна намену техничко-технолошке документације у електротехници и електроници;
- зна састав електричне кућне инсталације и све значајне елементе у њој, кварове који се могу догодити;
- правилно користи електричне и електронске уређаје у домаћинству.

В. ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ

ИНФОРМАТИКА И РАЧУНАРСТВО (1 час недељно, 36 часова годишње)

Циљ и задаци

Циљ наставе информатике и рачунарства јесте да се осигура да сви ученици стекну базичну језичку и информатичку писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и да се ученици оспособе за коришћење рачунара и стекну вештине у њиховој примени у свакодневном животу.

Задаци наставе информатике и рачунарства су:

- стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада током наставе информатике и рачунарства сврха, циљеви и задаци образовања, као и циљеви наставе информатике и рачунарства буду у пуној мери реализовани;
- упознавање основних појмова из информатике и рачунарства;
- развијање интересовања за примену рачунара у свакодневном животу и раду;
- подстицање креативног рада на рачунару;
- оспособљавање за рад на рачунару;
- развијање способности за потпуно, прецизно и концизно дефинисање проблема и могућих поступака за њихово решавање;
- упознавање са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- развијање способности писања програма вођених догађајима.

СЕДМИ РАЗРЕД

(1 час недељно, 36 часова годишње)

Оперативни задаци

Ученици треба да се:

- оспособе за примену рачунара у области информација и комуникација;
- упознају са опасностима на интернету и начинима заштите од њих;
- упознају са основама програма за снимање и обраду звука;
- упознају са основама програма за снимање и обраду видео записа;
- оспособе за израду мултимедијалних презентација;
- оспособе за писање једноставних мултимедијалних програма;
- упознају са образовним софтвером;
- упознају са основним алгоритамским структурама;
- упознају са применом алгоритма у изабраном програмском језику.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ИНТЕРНЕТ (6)

Појам електронске комуникације и препоруке за безбедно понашање на интернету. Електронска пошта. Појам дискусије и коментара на интернету, инстант порука, блога, форума, видео-конференције, електронског учења и учења на даљину. Дигитална библиотека.

ОБРАДА ЗВУКА (4)

Формати звучних записа. Конверзија између различитих формата. Снимање и обрада гласа и других звукова. Практичан рад на снимању и обради звука.

ОБРАДА ВИДЕО ЗАПИСА (6)

Снимање видео записа. Обрада видео секвенци. Примена визуелних ефеката. Монтажа видео, звучних, графичких и текстуалних материјала у целину. Самостална израда филма. Формати и конверзија.

ИЗРАДА ПРЕЗЕНТАЦИЈА (10)

Појам и структура презентације. Рад са слајдовима. Дизајн и готови шаблони. Рад са текстом, сликама и објектима. Постављање ефеката. Повезивање слајдова унутар презентације. Повезивање са спољним садржајима и веб страницама. Самостална израда презентације. Препоруке за успешну презентацију.

ОСНОВИ АЛГОРИТМИЗАЦИЈЕ (10)

Форме записа алгоритма. Променљиве у алгоритмима. Наредба доделе. Основне алгоритамске структуре. Алгоритми линијске (проспе и разгранате линијске) и цикличне структуре.

Имплементација алгоритама у наставном мултимедијском објектно оријентисаном програмском језику (пример: Scratch). Интерфејс програма. Објекти (спрајтови) и сцена. Догађаји: акције и поруке. Креирање скрипти (програма). Секвенцијално и паралелно извршавање скрипти. Интерактивност. Алгоритми за цртање.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Током остваривања програма потребно је уважити високу образовну и мотивациону вредност активних и интерактивних (кооперативних) метода наставе/учења, те кроз све програмске целине доследно осигурати да најмање једна трећина наставе буде организована употребом ових метода.

У настави користити, најмање у трећини случајева, задатке који захтевају примену наученог у разумевању и решавању свакодневних проблемских ситуација препоручених од стране Министарства и Завода, а приликом оцењивања обезбедити да су ученици информисани о критеријумима на основу којих су оцењивани.

Оцена из предмета је бројчана и не улази у просек.

Настава се одвија у групама од највише 15 ученика.

Препоручује се да по једном рачунару буде највише два ученика.

Ученички рачунари треба да имају звучнике или слушалице са микрофоном (због обраде мултимедијалних садржаја) а пожељна је и веб камера.

У учионици од техничке опреме треба да се налази и један рачунар за наставника, успостављена веза са интернетом, скенер, штампач и звучници. Препоручује се да сви рачунари у учионици буду умрежени и да учионица има рачунарски пројектор.

Програмске садржаје треба остваривати првенствено кроз вежбе и практичан рад на рачунару. У циљу што бољег усвајања знања, препорука је да ученици имају по један час вежби сваке недеље или да се реализује двочас сваке друге недеље.

Интернет - Тежиште рада треба да буде на разним врстама електронске комуникације као и правилима безбедног понашања у оквиру такве комуникације. Објаснити појам електронске комуникације и навести примере комуникације између људи преко рачунара, мобилне телефоније и других електронских уређаја и опреме. Дискутовати са ученицима о томе колико су овакви облици комуникације заступљени у њиховом свакодневном животу и колико утичу на њих. Тражити од ученика да размислију о добрим и лошим странама тих утицаја. Извући заједничке закључке о томе колико нам је важан и користан интернет и којих се правила понашања треба придржавати да би смо заштитили приватност, личне податке, као и рачунар и осталу техничку опрему. Највећи део предвиђених часова посветити практичном раду са електронском поштом. Детаљно образложити структуру електронске поруке, начине креирања, чувања, брисања, читања и одговарања на примљену електронску пошту, са нагласком на наредбе Attach, Reply, Forward. Обрадити теме као што су: коришћење готових програма за рад са електронском поштом, коришћење веб поште, прављење и коришћење адресара. Уколико постоје техничке могућности у школи, пружити прилику свим ученицима да уз помоћ наставника креирају своју бесплатну е-mail адресу и размене писане поруке. У оквиру практичних вежби укључити захтеве да се уз писану поруку пошаљу и додатна документа као што су слике, текстуална или звучна документа. Вежбати начине одговарања на већ добијену електронску поруку, начине прослеђивања непромењене поруке, рад са адресаром и листом контаката.

Уколико школа нема конекцију на интернет, у offline режиму показати све могуће детаље око рада са електронском поштом.

Поред рада са електронском поштом, посебну пажњу посветити разјашњавању појмова као што су дискусије и коментари на интернету, појму блога и форума и начинима рада са њима, појму видео-конференције, електронског учења и учења на даљину, појму инстант порука и ћаскања на интернету. Уколико постоји могућност, демонстрирати поступак рада са телекомуникационом опремом за успостављање видео-конференције. Скренути пажњу ученицима на велику ризницу знања на интернету и како да препознају тачне и поуздане изворе информација. Разјаснити појам ауторских права и скренути пажњу на начине дељења дигиталних материјала, односно начине преузимања туђих материјала и постављање својих на интернет.

У оквиру сваког појма који се обрађује инсистирати на писаним и неписаним правилима понашања у току наведених начина комуникације. Упутити ученике да питају родитеље и наставнике за савет у случају да нису сами у стању да одлуче да ли је нека активност на интернету безбедна или не.

Обрада звука - Ученицима треба представити формате звучних записа, издвојити оне који се најчешће користе и истаћи њихове предности и недостатке у поређењу са другима. Демонстрирати рад на обради звука у неком од доступних програма (нпр. Audacity, Windows Media Encoder, Adobe Audition, Sound Forge, Nuendo...). Посебну пажњу посветити целинама као што су: конверзија између различитих формата, снимање и обрада гласа (и других звукова) и монтажа аудио записа (од већ постојећих музичких нумера). Оставити времена да се ученици практично упознају са алатима за рад и испробају сегменте рада у програму: конверзију, снимање, монтажу и обраду звука.

Обрада видео записа - Ову тему треба започети снимањем видео записа. За снимање видео секвенци користити дигиталне фотоапарате и мобилне телефоне. Уколико школа поседује неку врсту камере, омогућити ученицима да практично раде са њом. Снимљене материјале увозити у програм за обраду видео секвенци (на пример Windows Movie Maker и други). Показати основне алате за одсецање, брисање, позиционирање, копирање, премештање, постављање на временску линију видео секвенци ради финалне монтаже. На видео секвенце применити визуелне ефекте, додати звук и текст. Задатак за вежбу може бити самостална израда малог филма на тему по избору. Објаснити начин чувања и памћења пројектног фајла, као и начин самосталне израде филма. Истаћи формате видео записа које програм нуди.

Дискутовати са ученицима о квалитету видео записа у односу на формат видео записа. Обавезно показати начине конверзије између различитих видео формата (на пр. Windows Movie Maker, Windows Media Encoder, Super Encoder и други).

Израда презентација - Ова тема се наслана на претходно обрађене садржаје у оквиру петог, шестог и седмог разреда, као што су: увод у мултимедију у петом разреду, рад са текстом у петом и шестом разреду, графика и анимација у шестом разреду и обрада звука и видео записа у седмом разреду. Да би се ученици обучили да израђују квалитетне мултимедијалне презентације, неопходно је обучити их да прво умеју да припреме материјале за рад. С обзиром да је предмет изборни и бира се сваке године изнова, неопходно је прво направити преглед колико садржаја су ученици имали прилике да усвоје. Уколико неки ученици нису похађали предмет у свим ранијим разредима, препоручује се да се неки неопходни делови у вези са обрадом текста, графике и анимације укратко понове.

Следећа етапа у обради ове теме би требало да буде дефинисање појма презентације и упознавање са њеном типичном структуром кроз приказивање добро урађених примера. Ученике упознати са карактеристикама успешне презентације и критеријумима за њено оцењивање. Такође, ученицима скренути пажњу на поштовање препорука приликом самосталне израде презентације. Препоруке обухватају: однос боја на слајдовима, количине текста, слика, анимација, графикона и других видео садржаја, као и укљученост звукова у целину. Посебну пажњу скренути на начин повезивања слајдова унутар презентације. Анализирати са ученицима показане примере са освртом на позитивне карактеристике и евентуалне негативне карактеристике презентација. Посебан акценат треба ставити на врсте презентација и разјаснити да се презентације могу правити као подршка предавачу или као програмирани материјал који се даје ученицима за самостално учење.

Конкретан рад на изради самосталне презентације са ученицима започети одабиром тема које ће бити обрађиване и презентоване у току преосталих часова. Након тога представити радно окружење програма и кренути на рад са слајдовима (уметање новог, брисање, промена распореда, копирање, премештање, прегледање). После креирања основне структуре презентације показати могућности програма за визуелно обликовање појединачних слајдова и применоу готових, дизајнираних шаблона. Кроз рад са текстом поновити најважније законитости обраде текста. У раду са сликама поновити укратко све о типовима записа дигиталних слика и конверзији између формата. Показати како се слике умећу на слајд или у позадину и како се могу обрађивати. Наставити са уметањем других графичких објеката као што су дијаграми, табеле, готови облици, анимације и други графички елементи (clip art, word art...). По један час посветити раду са звуком и раду са видео записима. Објаснити појам објекта у презентацији и обрадити постављање ефеката на објекте као и на саме слајдове. Након тога показати начине помоћу којих се могу повезати слајдови унутар презентације као и начине повезивања слајдова са спољним садржајима и веб страницама. Завршити израду самосталне презентације преко демонстрације могућности програма да се презентација сачува у другом формату. Након тога дати препоруке за успешну презентацију. Скренути пажњу на подешавање времена излагања, начин излагања као и на техничке предуслове које треба испунити да би презентација била оцењена као успешна.

Основни алгоритмизације - Ученици треба да развијају навике и вештине које ће им помоћи да решавају разноврсне проблеме (не само математичке) на систематичан и прецизан начин. Да би се овај циљ остварио на начин који је за ученике забаван и подстицајан за даље усавршавање треба користити мултимедијски објектно оријентисани језик. У њему се осим подизања алгоритамске културе усвајају навике присутне у објектно оријентисаном програмирању.

Број часова који је предвиђен за сваку наставну област је оријентациони. Наставнику се оставља слобода да га коригује у извесној мери (2 до 3 часа по теми) уколико му је то потребно ради квалитетнијег савладавања програмских садржаја.

ОСМИ РАЗРЕД

(1 час недељно, 34 часа годишње)

Циљ и задаци

Општи циљ наставе информатике и рачунарства јесте да се ученици оспособе за коришћење рачунара и стекну вештине у примени рачунара у свакодневном животу.

Остали циљеви и задаци наставе информатике и рачунарства су:

- упознавање основних појмова из информатике и рачунарства;
- развијање интересовања за примену рачунара у свакодневном животу и раду;
- оспособљавање за рад на рачунару;
- подстицање креативног рада на рачунару.

Оперативни задаци

- упознавање ученика са применом рачунара у области табеларних прорачуна и изради графикана;
- упознавање ученика са фазама израде проблемских задатака на рачунару;
- упознавање ученика са основама језика за израду једноставних презентација на мрежи;
- упознавање ученика са могућностима специјализованих програма за израду презентација на мрежи;
- оспособљавање ученика за самосталну израду пројекта применом рачунарских технологија.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ПРОГРАМИРАЊЕ (14)

Решавање проблема помоћу рачунара. Увод у развојно окружење програмског језика. Типови података. Уношење и приказивање података. Наредбе и изрази. Наредба гранања. Наредбе за организацију циклуса.

ТАБЕЛАРНИ ПРОЦЕСОР (10)

Радна свеска и радни лист. Унос података. Форматирање ћелија. Рад са формулама. Коришћење уграђених функција. Рад са графичким објектима. Израда графикана. Штампање.

ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА МРЕЖИ (10)

Основни елементи језика HTML. Боја и слика за позадину. Рад са текстом. Рад са сликом. Хиперлинк. Рад са табелама. Специјализовани програми за израду веб страница.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Током остваривања програма потребно је уважити високу образовну и мотивациону вредност активних и интерактивних (кооперативних) метода наставе/учења, те кроз све програмске целине доследно осигурати да најмање једна трећина наставе буде организована употребом ових метода.

У настави користити, најмање у трећини случајева, задатке који захтевају примену наученог у разумевању и решавању свакодневних проблемских ситуација препоручених од стране Министарства и Завода, а приликом оцењивања обезбедити да су ученици информисани о критеријумима на основу којих су оцењивани.

Оцена из предмета је бројчана и не улази у просек.

Настава се одвија у групама од највише 15 ученика.

Препоручује се да по једном рачунару буду највише два ученика.

Потребно је да ученички рачунари имају звучнике или слушалице са микрофоном (због обраде мултимедијалних садржаја) а пожељна је и камера.

У учионици је неопходно да се налази и један рачунар за наставника, успостављена веза са интернетом, скенер, штампач и звучници. Препоручује се да сви рачунари у учионици буду повезани у мрежу и да учионица има рачунарски пројектор.

Програмске садржаје треба остваривати првенствено кроз вежбе и практичан рад на рачунару. У циљу што бољег усвајања знања, препорука је да ученици имају по један час вежби сваке недеље или да се реализује двочас сваке друге недеље.

Решавање проблема помоћу рачунара - Како је информатика један од базних инструмената за развој интелектуалних способности ученика, независно од било ког другог предмета, кроз наставу овог предмета се очекује да се ученици упуте у технику решавања проблема полазећи од прикупљања битних информација, њиховог систематизовања, чувања, обраде помоћу рачунара и презентирања добијених резултата. Посебну пажњу поклонити алгоритмизацији - дисциплини кроз коју ученици треба да стекну навике и вештине у решавању разноврсних проблема (не само математичких) на систематичан и прецизан начин. Програмски језик се овде користи само као средство за реализацију алгоритма на рачунару.

Увод у развојно окружење програмског језика - При реализацији ове тематске целине треба објаснити најважније команде за руковање окружењем, а затим изложене материју увежбавати на елементарним примерима. Пожељно је да се први примери, док ученици не стекну основне навике за рад у интегрисаном развојном окружењу, демонстрирају методом "корак по корак" тако да ученици могу детаљно да испрате све етапе у изради апликације.

Типови података - При реализацији ове тематске целине треба поћи од математичког појма целог и реалног броја, интервала њихових вредности при регистровању у рачунару и операција које се могу примењивати. Објаснити зашто се сужава интервал вредности када се одређени типови података региструју у рачунару и шта се дешава када се у току израчунавања израза добије вредност ван дозвољеног опсега. Указати да оно што је тачно у математици, не мора бити тачно и у програмирању, на пример да $(1/3)^3$ није једнако 1.

Појам *променљива* треба третирати као "црну кутију" у којој се могу чувати подаци, без упуштања у њену бинарну репрезентацију. За неке једноставне примере тражити од ученика да променљивој придруже најпогоднији тип.

Инсистирати да се ученици од првих програма, ради њихове боље читљивости, навикавају да за имена променљивих користе осмишљена имена, односно имена која асоцирају на врсту информације која се у њима чува.

Уношење и приказивање података - Уколико је програмски језик такав да омогућава учитавање и приказивање података само у форми стринга, ученицима указати када је неопходно реализовати конверзију улазних података из типа стринг у одговарајући тип и обратно (када је потребно да се прикажу).

Наредбе и изрази - При упознавању са наредбом доделе важно је објаснити доделу облика: $A:=A+1$; која је за ученике збуњујућа због због сличности са математичком једначином која нема решење. Указати на разлику између знака једнакости који се користи у саставу наредбе "доделе" вредности, за разлику од знака једнакости који се користи за означавање релације "једнако". Истаћи да променљива може чувати само једну вредност, и да свака додела вредности променљивој поништава њен претходни садржај.

Врло је важно објаснити шта је недефинисана променљива и последице њеног коришћења.

Већ од првих примера програма треба избегавати математичке формулације проблема који се решавају, како ученици овај предмет не би доживљавали као додатну наставу из математике. Тежити да формулација проблема буде таква да се њом тражи решавање проблема из других наставних области и свакодневног живота.

Наредба гранања - У овој наставној јединици посебну пажњу посветити алгоритму којим се израчунава максимум/минимум два (три) броја и указати зашто је за улазне податке a и b боље применити поступак:

```
max:=a;
if max<b then max:=b;
уместо:
```

```
if a<b
then max:=b
else max:=a;
```

Тражити од ученика да сами израчунају максимум/минимум четири броја како би се уверили у оправданост препорученог начина размишљања који ће посебно доћи до изражаја при израчунавању максимума/минимума једно или димензионалног низа.

Наредбе за организацију циклуса - Како при реализацији ове наставне области алгоритми постају сложенији, врло је битно да наставник на уводним примерима осим презентирања програма изврши његово "ручно" тестирање попуњавањем таблице вредности променљивих после извршавања сваке наредбе програма. Ово помаже разумевању логике извршавања програма, па би ученици бар код првих самостално урађених програма требало да обаве оваква тестирања.

Код алгоритма сумирања (или пребројавања) указати на последице изостављања иницијализације променљиве за одређивање суме (броја појављивања) пре уласка у циклус, или, што се ученицима често дешава, уметања иницијализације у тело циклуса.

ТАБЕЛАРНИ ПРОЦЕСОР

Радна свеска и радни лист. Објаснити радно окружење и основне елементе прозора. Објаснити појмове: радна свеска, радни лист, ћелија, редови, колоне, адреса ћелије. Обрадити кроз вежбу рад у радној свесци (чување, брисање, премештање и копирање, отварање нове и постојеће радне свеске), кретање кроз радни лист (помоћу миша и тастатуре), убацивање новог радног листа, брисање радног листа, промену имена, копирање и померање радних листова. Показати селекцију ћелије, реда, колоне и целог радног листа. Вежбати селекцију суседних и несуседних ћелија, редова и колона. Вежбати промену ширине редова и колона.

Унос података у ћелију. Објаснити који се типови података могу уносити у ћелију. Вежбати унос текстуалних, бројчаних и датумских података, њихово брисање, измену, копирање и премештање.

Форматирање ћелија. Објаснити како се форматом ћелије одређују начини приказа података у облику текста, броја, датума и времена. Вежбати форматирање података (врста, величина, стил и боја слова). Показати како се могу бојити позадина и оквири ћелије.

Рад са формулама. Објаснити појам формуле, начин њеног уноса, концепт повезивања ћелија унутар формула преко адреса ћелија. Вежбати на једноставним примерима.

Коришћење уграђених функција. Објаснити појам функције и начин њеног уноса. Обавезно обрадити основне функције за сабирање, просек, минимум и максимум. Показати могућност "паметног" копирања формула. Вежбати на једноставним примерима. Показати да једна формула може да се састоји од више уграђених операција.

Рад са графичким објектима. Показати могућности рада са готовим графичким објектима, њихово уметање на радни лист и форматирање (слике, дијаграми, готови облици, оквири за текст, украсна слова, симболи и други објекти). Повезати са стеченим знањима.

Израда графикона. Објаснити начин израде графикона на основу унетих података. Показати и препоручити одређене типове графикона. Вежбати израду графикона, измену података и форматирања на израђеном графикону као и уметање графикона на исти и на посебан радни лист.

Штампање. Објаснити поступак прегледања радног листа пре штампе и поступак штампања. Такође, објаснити могућности форматирања страница за штампу, тј. одређивања величине и оријентације папира, као и подешавање маргина. Скренути пажњу на могућности одабира штампача, штампања одређене странице и одређеног броја копија, као и на могућност штампања целе радне свеске.

ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА МРЕЖИ

Обновити са ученицима појмове као што су сервис интернет, презентације на интернету, мапа и структура презентација на мрежи, појам сајта, преузимање материјала са других презентација, ауторска права на интернету и друго. Израду презентација на мрежи започети радом са језиком HTML. Објаснити основе језика HTML. У оквиру наставних јединица које следе направити једноставну презентацију на мрежи.

Обраду језика HTML и израду једноставне презентације на мрежи поделити на следеће целине:

- Основни елементи језика HTML (појам тагова са примерима основног костура програма, концепт креирања стране, поглед из веб читача).
- Боја и слика за позадину.
- Рад на тексту (унос текста, измена, брисање, прелазак у нови ред, размак између речи, специјални знаци, центрирање, фонт, величина, боја, стил).
- Рад на слици (уметање слике на страну, промена димензије слике, позиционирање на екрану, постављање и позивање извора слика).
- Хиперлинк (текст, слика, e-mail).
- Креирање табела (дефинисање табела, редова и колона, спајање редова, спајање колона, оквири за табелу, рад са текстом и сликама).

На крају демонстрирати могућности специјализованих програма за израду презентација на мрежи (MS Publisher, Dreamweaver, Joomla, итд.). Причати са ученицима о критеријумима за вредновање веб страница.

Подстицати ученике на критичко вредновање информација доступних на мрежним презентацијама. Причати са ученицима о утврђивању вредности презентације постављањем следећих питања: да ли је садржај коректан и актуелан; да ли је садржај презентације у складу са узрастом ученика; да ли су квалитетни текстуални, графички и мултимедијални елементи (ако постоје); да ли постоји препорука неке релевантне установе за коришћење презентације; да ли је лако кретање (навигација) кроз презентацију; да ли сви линкови у презентацији функционишу; да ли презентација садржи биографију аутора и његову електронску адресу; да ли је аутор веб презентације познато име у својој области; да ли постоји линк до посматране презентације са неке презентације у коју већ имамо поверења; да ли се наводе потпуни библиографски подаци у цитатима, како би се могли пронаћи оригинални извори; да ли посматрана презентација има обележен датум постављања и датум последњег ажурирања; да ли је то битна карактеристика квалитетне презентације.

Број часова који је предвиђен за сваку наставну област је оријентациони. Наставнику се оставља слобода да га коригује у извесној мери (2 до 3 часа по теми) уколико му је то потребно ради квалитетнијег савладавања програмских садржаја.