

# OSNOVNA ŠOLA ZA ODRASLE

UČNI NAČRT

## FIZIKA

<b>RAZRED:</b>	<b>ŠTEVILO UR:</b>
8. razred	25 ur
9. razred	20 ur

Avtorji besedila

Učni načrt so na podlagi učnega načrta za fiziko v devetletni osnovni šoli (UN 1998, Predmetna kurikularna komisija za fiziko) pripravili:

**dr. Mitja Kregar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko,

**mag. Seta Oblak**, Zavod RS za šolstvo Ljubljana,

**dr. Milan Brumen**, Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta,

**mag. Iztok Kukman**, Škofijska gimnazija Ljubljana,

**Andrej Lobnik**, Gimnazija Bežigrad Ljubljana,

**Vesna Harej**, Osnovna šola Dravlje Ljubljana,

**Vinko Logaj**, Gimnazija Litija,

**Vinko Udir**, Zavod RS za šolstvo Ljubljana.

## **Vsebina**

1	OPREDELITEV PREDMETA.....	4
2	SPLOŠNI CILJI.....	4
3	OPERATIVNI CILJI.....	5
4	TEMELJNI IN MINIMALNI STANDARDI ZNANJA.....	24
5	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA .....	28
6	PRILOGI.....	29
	6.1 Predlog znanja, ki ga morajo imeti izvajalci učnega načrta.....	29
	6.2 Priporočeni viri znanja .....	29

## 1 OPREDELITEV PREDMETA

Pouk fizike v osnovnem izobraževanju odraslih razvija sposobnost za razumevanje naravnih pojavov s področja fizike, tako da udeleženci izobraževanja spoznajo ter razumejo jezik in metode, ki se uporabljajo pri preučevanju fizikalnih pojavov, in se seznanijo s preprostimi fizikalnimi pojmi, ki povzemajo naše vedenje o materialnem svetu. Udeleženci izobraževanja se seznanijo tudi s pomembnejšimi tehničnimi pridobitvami, ki izvirajo iz fizike.

Zaradi aktivnega in odgovornega vključevanja vsakega posameznika v nadaljnji razvoj družbe postavlja fizika v ospredje višje miselne procese – pri tem namenja posebno pozornost razumevanju in vrednotenju sedanjosti, spodbuja udeležence izobraževanja k raziskovanju in razlaganju fizikalnih pojavov v okolju, jim omogoča, da pridobijo znanje, razumevanje, vrednote, stališča, zavzetost in spretnosti, potrebne za varstvo in izboljšanje okolja.

V poglavju 4 so minimalni standardi znanja zapisani v krepkem tisku.

## 2 SPLOŠNI CILJI

Pri pouku fizike udeleženci izobraževanja:

1. sistematično spoznavajo pomen poskusa pri spoznavanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti, tako da

- načrtujejo in izpeljujejo preproste raziskave in poskuse, analizirajo izide poskusov in oblikujejo sintezo;
- uporabljajo strokovno literaturo in druge vire za pridobivanje eksperimentalnih podatkov;
- se učijo kvantitativnega dela;

2. spoznavajo nepogrešljivost fizikalnega znanja pri obvladovanju narave in delovanju celotne človeške dejavnosti, tako da

- povezujejo fizikalno znanje in razumevanje z vsakdanjimi (delovnimi in življenjskimi) izkušnjami;
- spoznavajo pomembne tehnološke aplikacije fizikalnih zakonov;
- spoznavajo pozitivni in negativni vpliv tega znanja na kakovost življenja in na okolico;

3. spoznavajo naravo fizikalnega mišljenja in njegovo vpetost v razvoj splošne kulture, tako da

- spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem;
- spoznavajo zgodovinske in socialne učinke razvoja naravoslovja nasploh in fizike še posebej.

Privzgajajo si spoštljiv odnos do celotne narave in zavest o neogibni soodvisnosti posameznika in družbe z obdajajočim ga svetom ter njegovi soodgovornosti za obstoj življenja na Zemlji.

### 3 OPERATIVNI CILJI

Vsebine z operativizacijo ciljev, dejavnostmi udeležencev, didaktičnimi priporočili in medpredmetnimi povezavami za 8. razred

V osmem razredu je razporejenih 25 ur. Približno 5 ur je namenjenih ponavljanju, preverjanju in ocenjevanju.

<b>PREDLAGANE VSEBINE</b>	<b>CILJI</b> Udeleženci:	<b>DEJAVNOSTI</b> Udeleženci:	<b>DIDAKTIČNA PRIPOROČILA</b>	<b>MEDPREDMETNE POVEZAVE</b>
<b>UVOD V FIZIKO</b>				
OPREDELITEV FIZIKE	Spoznavajo pojem fizike in njeno uporabo v znanosti, tehniki in medicini. Opazujejo in opravljajo preproste fizikalne poskuse. Seznanjajo se z metodami in oblikami dela pri fiziki.	Delajo preproste poskuse in ugotavljajo vzroke za izide poskusov.	Učitelj predstavi predmet in z demonstracijo poskusov v udeležencih zbudi zanimanje zanj. Udeleženci naj izpeljujejo vsaj en poskus samostojno, lahko je za domačo nalogo.	TEHNIKA MATEMATIKA

<b>O SILAH</b>				
OPIS SILE	<p>Spoznavajo nekaj sil, ki spremenijo telesu obliko.</p> <p>Spoznavajo nekaj sil, ki povzročijo spremembo gibanja, delujejo ob dotiku in izvirajo iz vidnega telesa.</p>	<p>Ugotavljajo spremembe oblike ali gibanja opazovanih teles med delovanjem sile in po njem.</p> <p>Uporabljajo različna telesa, magnetne, vozičke, žogice ipd.</p>	<p>Udeleženci v dvojicah gnetejo, upogibajo, vlečejo različne materiale.</p>	
	<p>Razlikujejo med silami, ki delujejo ob dotiku, in silami, ki delujejo na daljavo.</p>	<p>Z naelektrenim ravnilom se približajo curku vode. Z magnetom spravljajo železno kroglico v gibanje. Vlečejo ali potiskajo voziček po vodoravni podlagi. Z mize spuščajo razne žogice. Opazujejo razliko med delovanjem sil na daljavo in na dotik.</p>	<p>Udeležence opozorimo, naj bodo pozornejši pri poskusih z magneti, naelektrenimi telesi in pri metu teles.</p>	
	<p>Razločujejo prožna telesa od neprožnih.</p>	<p>Primerjajo prožnost različnih snovi, na primer: guma, jeklo, vosek, plastelin ...</p>	<p>Delo v dvojicah.</p>	

MERJENJE SIL	Spoznavajo, da enaki sili povzročita enak raztezek danega telesa.	Z vzmetjo, kakršne uporabljajo športniki za krepitev mišic, poiščejo v razredu vsaj dva udeleženca, ki vzmet enako raztegneta. Na prožno vijačno vzmet obešajo enake uteži in primerjajo raztezke vzmeti.	Pri delu z vzmetmi opozorimo udeležence na varnost. Za preskušanje enakosti dveh sil izbirajo prožna telesa, da lahko preskušanje na izbranem telesu ponavljajo. Po Hookovem zakonu izdelajo preprost silomer iz gume.	
	Na konkretnem zgledu prepoznavajo med dvema silama večjo silo.	Primerjajo dve sili z vlečenjem vrvi in ugotavljajo, katera je večja. Z obešanjem različnih uteži na vijačno vzmet primerjajo raztezke vzmeti in ugotavljajo, katera od sil je večja.	Za tako delo si moramo izbrati dovolj velik prostor, primeren je tudi hodnik. Delo v dvojicah.	

	Iščejo dani sili nasprotno enako silo.	Opazujejo vrvi, ki jo vlečeta dva udeleženca z enakima silama v nasprotni smeri. Nasprotni sili grafično ponazarjajo.	Izberejo si dovolj velik prostor.	
	Ugotavljajo, ali je telo v ravnotežju ali ne.	Delajo različne vaje in ugotavljajo, da telo miruje ali pa se giblje enakomerno.	Rešujejo problemske naloge, delajo poskuse v skupinah. Opisujejo telesa, ki so v ravnotežju v njihovi okolici. Ugotavljajo, zakaj telo miruje (je obešeno, podloženo ...).	
	Spoznavajo dogovor o enoti za silo in znajo iz znane mase telesa določiti težo telesa. Natančno opredeljujejo težo in njen zapis.	Opredeljujejo enoto 1N kot silo, s katero Zemlja privlači 100-gramsko utež.		
	Silo znajo predstaviti z usmerjeno daljico.	Predstavljajo silo kot usmerjeno daljico, kjer je dolžina daljice mera za velikost sile, smer daljice pa se ujema s smerjo sile.		

PORAZDELITEV SIL	Raziskujejo, da trenje in upor vplivata na gibanje.	Ob različnih poskusih ugotavljajo, da je trenje sila, ki zavira medsebojno gibanje, in da pri gibanju teles skozi tekočino nastane upor.	Opisujejo primere iz svoje okolice. Nekaj odvisnosti za trenje in upor naj udeleženci ugotavljajo sami (dvojice).	
GOSTOTA IN SPECIFIČNA TEŽA	Poznajo in naštevajo enote za prostornino. Opredeljujejo maso snovi, navajajo merske enote zanjo in priprave za merjenje.  Znajo razvrstiti homogena telesa enakih prostornin po gostoti. Znajo uporabiti zapis $\rho = m/V$ . Poznajo enoto za gostoto.	Izbirajo telesa (trda in tekoča) enakih prostornin ali enakih mas in jih razvrščajo po gostoti. Podatke vpisujejo v preglednico.	Vaje naj delajo s homogenimi telesi (dvojice).	MATEMATIKA – funkcije (odvisnost količin) – premo in obratno sorazmerje
	Navajajo enoto za specifično težo $N/m^3$ in specifično težo izračunavajo iz dane teže in prostornine. Znajo uporabiti zapis: $\sigma = F_g / V$ . Znajo iz dane gostote zapisati specifično težo.	Iz dane preglednice gostot sestavljajo preglednico specifičnih tež.		MATEMATIKA – funkcije (odvisnost količin) – premo in obratno sorazmerje

<b>TLAK IN VZGON</b>				
O TLAKU	Naštevajo enote za ploščino in navedejo njihove pretvornike.	Merijo ploščino klopi, drevesnega lista ali stopala.	Rezultat smiselno zaokrožujejo.	MATEMATIKA – zaokroževa -nje
	Opisujejo odnos med tlakom, silo in ploskvijo.	S poskusi ugotavljajo odnos med tlakom in silo ter odnos med tlakom in ploskvijo. Uporabljajo plastelin, telesa enakih mas in različnih stičnih ploskev, telesa različnih mas in enakih stičnih ploskev. Opazujejo odtise v plastelinu in o ugotovitvah poročajo.	Delo v dvojicah. Spreminjajo le po eno spremenljivko in ugotavljajo medsebojni odnos. Nekaj poskusov naredijo doma (obuvala - ozka in široka peta, nabrušen in nebrušen nož, žebelj med prsti, hoja z boso nogo po gladki in peščeni podlagi ...).	
	Zapisujejo zvezo $p = F/S$ in enoto $N/m^2$ . Enoto $N/m^2$ poimenujejo kot Pa.			MATEMATIKA - funkcije - premo in obratno sorazmerje
	Izračunavajo tlak, če so podatki v naravnih številih in osnovnih enotah.	Izračunavajo tlak pod svojimi stopali. Izračunavajo tlak pod različnimi ploskvami opeke.	Potrebne podatke za izračun tlaka merijo.	

TLAK V TEKOČINAH	Ugotavljajo, da so sile zaradi tlaka v mirujoči tekočini pravokotne na vsako ploskev.	S poskusi dokazujejo, da sila tekočine pritiska na vse stene posode. Uporabljajo plastične brizge, napihnjen balon ali platenko.	Delajo v dvojicah. Poskus s platenko lahko naredijo doma.	BIOLOGIJA - krvni tlak, - vdih in izdih, - umetno dihanje
	Ugotavljajo, da se tlak, ki ga povzroči sila na mirujočo tekočino, prenese po vsej tekočini.	S poskusi dokazujejo, da se tlak prenese po vsej tekočini. Izdelujejo lahko različne priprave, s katerimi lahko sile povečamo (hidravlične stiskalnice, hidravlične zavore, hidravlične črpalke).	Delajo v dvojicah. Delo na domu: na balon napolnjen z zrakom (vodo) pritiskajo s prstom, pestjo ...	
	Spoznavajo, da se tlak v tekočini spreminja z globino in da je odvisen od vrste tekočine. Znajo uporabiti zapis $p = \sigma \cdot h$ .	Z merilnikom tlaka na prožno kožico se prepričajo, da tlak narašča z globino. Opazujejo obliko curka iztekajoče se vode na različnih globinah.	V platenki z luknjicami naj bo ves čas enaka količina vode. Delo na domu: v kad nalijejo vodo različnih globin in vsakič odprejo odtok.	MATEMATIKA - funkcije (odvisnost količin) - enačbe (premo sorazmerje)

ZRAČNI TLAK	Ugotavljajo, da zrak povzroča tlak.	Delajo poskuse, s katerimi pokažejo, da je zaradi teže zraka v ozračju tlak.	Za preproste poskuse uporabljajo preproste pripomočke. Veliko poskusov lahko naredijo z uporabo platenk. Delo v dvojicah. Nekaj poskusov lahko naredijo tudi doma. Knjiga: Poskusi s platenkami.	BIOLOGIJA - poškodbe ušes zaradi neizenačenega tlaka
<b>DELO IN ENERGIJA</b>				
ENERGIJA IN RAZLIČNI ENERGIJSKI VIRI	Spoznavaajo različne vire energije.	Iščejo podatke o različnih virih energije.	Uporabljajo različno literaturo (knjige, revije, časnike ...). Razmišljajo, kaj bi lahko našli doma.	GEOGRAFIJA - energijski viri (9. razred) - KEMIJA - toplota, svetloba, elektrika
POJMA DELO IN ENERGIJA	Vedo, da je delo odvisno od sile in poti. Izračunajo delo, kadar je sila vzporedna s potjo. Opisujejo zvezo med delom, silo in potjo. Znajo uporabiti zapis $A = Fs$ .	Razlikujejo sile, ki opravljajo delo, od tistih, ki ne opravljajo dela. Navajajo primere: konj, ko se napreza, držanje vedra s premogom ...		MATEMATIKA - funkcije (odvisnost količin) - premo sorazmerje
	Opredeľujejo joule kot enoto za delo.			

	Vedo, da sila, ki deluje pravokotno na smer gibanja, ne opravlja dela.	Opisujejo primere, ko je sila pravokotna na pot in ne opravlja dela (veter piha pravokotno na gibajoči se vlak ...).		
	Opređeljujejo delo kot enega od načinov menjave energije z okolico.	Se pogovarjajo, kdaj telo (stroj, človek ...) lahko opravlja delo.		
	Uporabljajo joule kot enoto za delo.			
KINETIČNA IN POTENCIALNA ENERGIJA	Vedo, da je kinetična energija povezana z gibanjem. Vedo, da je sprememba kinetične energije povezana s spremembo hitrosti.	Na podlagi izkušenj opredeljujejo zvezo med maso in kinetično energijo ter zvezo med hitrostjo in kinetično energijo. Hitrost opredeljujejo kot sestavljeno količino.		
	Raziskujejo, da je kinetična energija odvisna od mase in hitrosti.			
	Navajajo izrek o kinetični energiji in uporabljajo zapis $A = \Delta W_k$ za toga telesa. Opisujejo primere, za katere velja izrek o $W_k$ .			
	Znajo ugotoviti povečanje in zmanjšanje potencialne energije.	Dvigajo in spuščajo telesa, hodijo po stopnicah ...	Nekaj primerov naj samo opisujejo (plaz, reka ...).	

PROŽNOSTNA IN NOTRANJA ENERGIJA	Naštevajo telesa in pojave, pri katerih se spremeni prožnostna energija.	Izdelujejo samohodni kimpež, vrtiljak in škatlico povrni se.	Navodila za izdelavo so v zbirki Veselje z znanostjo – gibanje.	
------------------------------------	--	--	---	--

	Naštevajo primere, ko z delom povečajo notranjo energijo.	Upogibljejo neprožna telesa, drgnejo žico, trejo dvoje teles drugo ob drugo ... Individualno delo.	Na voljo imajo dovolj neprožnih teles, npr. plastelin ... Nekaj primerov lahko naredijo doma in jih opišejo.	
ENERGIJSKI ZAKON	Vedo, da se energija pretvarja iz ene oblike v drugo in da se celotna energija v zaprtem sistemu ohranja.	Izpeljejo vsaj en primer pretvarjanja (tetiva loka, žoga ...).		TEHNIKA - motorji (pretvarjanje energije)
	Spoznavajo energijski zakon.			
TEMPERATURA	Opreljujejo temperaturo kot eno izmed količin, ki opisuje stanje opazovanega telesa.	Razlikujejo med temperaturo in toploto.		
	Spoznavajo Celzijevo lestvico in znajo spreminjati iz Kelvinove lestvice v Celzijevo lestvico in nasprotno. Opreljujejo kelvin kot osnovno enoto za temperaturo.			
	Opisujejo termometer kot napravo za merjenje temperature.	Merijo temperaturo. Izdelajo preprost tekočinski (plinski) termometer.	Izdelava termometra naj bo neobvezno domače delo.	
	Vedo, da se s temperaturo spreminja prostornina opazovanega telesa.	Opazujejo in merijo spremembo prostornine (če je mogoče).	Nekaj preprostih primerov naj naredijo doma. Knjiga: Poskusi s plastenkami.	

<b>DELO, NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA</b>				
SEGREVANJE TELES Z DELOM ALI S TOPLOTO	Vedo, da z delom lahko dosežemo enako spremembo notranje energije kot z dovajanjem toplote.	Segrevajo bakreno vreteno z dovajanjem dela (Joulov poskus).	Lahko delajo tudi poskuse z drgnjenjem, prepogibanjem ... telesa.	
	Vedo, da toplota prehaja s telesa z višjo temperaturo na telo z nižjo temperaturo. Naštevajo primere, ko telo prejema ali oddaja toploto. Vedo, da se notranja energija telesu poveča, če toploto prejme, in da se mu zmanjša, če jo odda.	Spoznavajo, da toplota teče od toplejšega k hladnejšemu telesu. Merijo temperaturo mešanice hladne in tople vode.	Pri segrevanju vode z grelniki je treba biti še posebno pozoren.	
MERJENJE TOPLOTE	Opreljujejo joule kot enoto za toploto.			
	Opisujejo spremembo notranje energije s prejeto ali z oddano toploto. Vedo, od česa je odvisna množina toplote, ki je potrebna za spremembo notranje energije opazovanega telesa.	Segrevajo vodo s potopnim grelnikom in v preglednico zapisujejo časovni potek spreminjanja temperature pri enakomernem segrevanju vode (mešanice vode in ledu).	Grelnik vse toplote ne odda vodi, nekaj toplote prejme tudi zrak.	

**Vsebine z operativizacijo ciljev, dejavnostmi udeležencev, didaktičnimi priporočili in medpredmetnimi povezavami za 9. razred**

V devetem razredu je razporejenih 18 od 20 ur. 2 uri sta namenjeni preverjanju in ocenjevanju.

<b>PREDLAGANE VSEBINE</b>	<b>CILJI</b> Udeleženci:	<b>DEJAVNOSTI</b> Udeleženci:	<b>DIDAKTIČNA PRIPOROČILA</b>	<b>MEDPREDMETNE POVEZAVE</b>
<b>GIBANJE</b>				
OPISOVANJE GIBANJA	Razlikujejo med gibanjem in mirovanjem opazovanega telesa glede na okolico.	Iz vsakdanjega življenja iščejo primere za gibanje teles in opišejo:	Udeleženci delajo v dvojicah.	
	Ločujejo premo in krivo gibanje.	Kako se njihova lega spreminja glede na telesa v okolici? Kako se giblje kolo glede na avtomobil?		
ENAKOMERNO GIBANJE	Izračunavajo hitrost. Uporabljajo zapis $v = s/t$ .	Opazujejo gibanje vozička na električni pogon po vodoravni podlagi. Izračunavajo hitrost lastnega gibanja.	Uporaba vozička na električni pogon. Delo v dvojicah.	MATEMATIKA - funkcije (odvisnost količin) - enačbe
	Izpeljujejo zvezo med enotama m/s in km/h.		Delo v manjših skupinah.	
NEENAKOMERNO GIBANJE	Izbirajo med naštetimi primeri enakomerno in neenakomerno gibanje.	V preglednico vpisujejo primere iz vsakdanjega življenja za enakomerno in enakomerno pospešeno gibanje.	Delo v dvojicah. Za delo na domu opisujejo primere, ki jih prej opazujejo.	

ENAKOMERNO POSPEŠENO GIBANJE	Pri enakomerno pospešenem gibanju spoznavajo pojme končna $v_k$ , začetna $v_z$ in povprečna hitrost.	Naredijo poskus s kotaljenjem kroglice po nagnjeni podlagi, pri tem v enakih časovnih presledkih označijo na podlagi položaj kroglice.	Delajo v dvojicah. Namesto kroglice lahko uporabljajo tudi druge predmete.	
	Spoznavajo pomen pospeška in pospešek izračunavajo $a = \Delta v / \Delta t$ .	Naredijo poskus z vozičkom, brnačem in s papirnim trakom. Izdelujejo histogram.	Uporabljajo zbirko za gibanje. Udeležence opozorimo na natančnost pri delu.	MATEMATIKA - funkcije (odvisnost količin) - enačbe
	Izračunavajo pot, če je $v_z = 0$ : $s = at^2/2$ , $s = v t$			MATEMATIKA - funkcije, - enačbe
	Vedo, da je pospešek pri padanju približno $10 \text{ m/s}^2$ .	Opazujejo poskus z brnačem in papirnim trakom pri padanju kroglice. Izdelujejo histogram. Izračunavajo pospešek pri padanju.	Udeležence opozorimo na odklone meritev od resnične vrednosti.	
SILA IN POSPEŠEK	Spoznavajo zvezo med vsoto zunanjih sil, maso in pospeškom $F_R = ma$ .	Z uporabo zbirke za gibanje in z zapisovanjem meritev v preglednico ugotavljajo zvezo med vsoto vseh zunanjih sil, maso in pospeškom. Uspešnejši udeleženci izračunavajo silo trenja.	Merijo pot pri poskusu. Natančna navodila za delo.	MATEMATIKA - funkcije (odvisnost količin) - enačbe
	Vedo, da je $1 \text{ N}$ sila, ki da masi $1 \text{ kg}$ pospešek $1 \text{ m/s}^2$ .			
	Izračunavajo kinetično energijo $W_k = mv^2/2$ .		Ponovijo o kinetični energiji.	MATEMATIKA - funkcije, - enačbe

Izračunavajo delo, ki je potrebno za spremembo potencialne energije po zapisu $A = mg\Delta h$ .		Ponovijo o potencialni energiji.	MATEMATIKA - funkcije, - enačbe
--	--	----------------------------------	---------------------------------------

<b>ELEKTRIČNI TOK IN ELEKTRIČNI NABOJ</b>				
ELEKTRIČNI KROG	Spoznavajo izvire električnega toka in jih naštejejo. Ločujejo prevodnike, izolatorje in porabnike.	Sestavljajo električni krog z uporabo žarnice, varovalke, stikala.	Uporabljajo različne sestavljanke (EVP, električni elementi ...). Delo v manjših skupinah.	TEHNIKA - električni krog (8. razred)
	Uporabljajo dogovorjena znamenja za risanje posameznih delov električnega kroga.			
MERJENJE ELEKTRIČNEGA TOKA	Naštevajo učinke električnega toka in spoznavajo preproste primere rabe.	Opazujejo segrevanje cevas žice, skozi katero teče električni tok. Naštevajo primere uporabe.	Demonstracijski poskus. Delo na domu: opisujejo domače pripomočke.	
	Vedo, da je amper (A) enota za električni tok, oznaka pa I.		Delo na domu: opisujejo priprave (tehnična navodila), na katerih je podatek za električni tok.	
	Vedo, da je ampermeter (AM) merilnik toka in da ga vežemo zaporedno s porabnikom.			
ELEKTRIČNI NABOJ	Spoznavajo izrek o ohranitvi naboja.	Merijo električni tok in čas.		

<b>NAPETOST IN ELEKTRIČNO DELO</b>				
ELEKTRIČNA NAPETOST	Spoznavajo napetost, oznako zanjo (U) in enoto (V, volt). Vedo, da je napetost sposobnost generatorja, da lahko poganja električni tok.	Merijo napetost na porabnikih pri različnih vezavah. Opazujejo razne pripomočke, na katerih je napetost napisana.	Delo doma: zapisujejo ime naprave, ki jih uporabljajo doma, na katerih je označena napetost. Lahko si pomagajo tudi s tehničnimi navodili.	
	Vedo, da je merilnik napetosti voltmeter in da ga v električni krog vežemo vzporedno s porabnikom. Merijo napetost na generatorju in porabniku.			
ELEKTRIČNO DELO IN ENERGIJSKI ZAKON	Izračunavajo porabo električnega dela, $A = UIt$ .		Delo na domu: preberejo porabo električne energije.	
<b>ELEKTRIČNI UPOR</b>				
OHMOV ZAKON IN UPOR	Opredeljujejo upor kot količnik med električno napetostjo in električnim tokom $R = U/I$ .	V električnem krogu, v katerem je vezan upor, merijo električni tok in spreminjajo električno napetost.		MATEMATIKA - funkcije (premo in obratno sorazmerje)
	Spoznavajo enoto in oznako za električni upor.			

ZAPOREDNA VEZAVA	Vedo, da skozi zaporedno vezane elemente električnega kroga teče enak tok $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	Vežejo zaporedno.		
ZAPOREDNA VEZAVA UPOROV	Izračunavajo skupni upor zaporedno vezanih upornikov $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	Merijo napetost na zaporedno vezanih uporih. Izračunajo nadomestni upor in izračun preverjajo s poskusom.		MATEMATIKA - enačbe
	Znajo zaporedno vezati več upornikov.			
	Vedo, da je pri zaporedni vezavi na uporniku z večjim uporom večja napetost.			
	Spoznajo zakonitosti delitve napetosti pri zaporedno vezanih upornikih $U_1 : U_2 = R_1 : R_2$			MATEMATIKA - sorazmerje
VZPOREDNA VEZAVA	Razumejo, da je pri vzporedni vezavi tok pred cepitvijo enak vsoti tokov v posameznih vejah $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$	Po shemi izdelujejo različne vezave zaporedno vezanih porabnikov ter merijo električni tok in napetost.	Opozorimo jih na pravilne vezave merilnikov.	TEHNIKA - vzporedna vezava MATEMATIKA - enačbe

<b>MIRUJOČI ELEKTRIČNI NABOJ</b>				
MIRUJOČI ELEKTRIČNI NABOJ	Znajo opredeliti pojem ploščatega kondenzatorja.			
	Razločujejo med naelektrenimi in električno nevtralnimi telesi. Vedo, da obstajata dve vrsti naboja.	Delajo poskus z balonom.		
	Spoznavaajo, da med naelektrenima telesoma delujejo privlačne in odbojne sile.	Opazujejo poskuse z elektrostatičnim generatorjem, stiroporno kroglico in šopom papirnatih trakov.		
	Spoznavaajo, da je med naelektrenima telesoma napetost, ki lahko požene električni tok.	Opazujejo poskus s tlivko med naelektrenima ploščama kondenzatorja.		
	Spoznavaajo, da je v okolici naelektrenega telesa električno polje.			
<b>MAGNETNO POLJE</b>				
MAGNETNE SILE	Spoznavaajo, da magnetna sila deluje na feromagnetne snovi. Spoznavaajo, da ima vsak magnet dva pola. Vedo, da je tudi Zemlja magnet.	Delajo poskuse s trajnimi magneti.		
MAGNETNO POLJE	Spoznavaajo, da imenujemo prostor, v katerem delujejo magnetne sile, magnetno polje.	Rišejo magnetna polja.		

#### 4 TEMELJNI IN MINIMALNI STANDARDI ZNANJA

Temeljni standardi znanja so vsi napisani standardi, minimalne pa označuje poudarjeni tisk.

#### 8. RAZRED

Vsebina	Temeljni in minimalni standardi
<b>SILE</b>	<b>Udeleženci/udeleženke:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• opis sile</li><li>• merjenje sil</li><li>• porazdelitev sil</li><li>• gostota in specifična teža</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>znajo poimenovati sile po telesih,</b></li><li>• vedo, da sile delujejo na daljavo in ob dotiku,</li><li>• <b>znajo naštetu učinke sil,</b></li><li>• <b>ločijo prožna telesa od neprožnih,</b></li><li>• <b>prepoznajo enako oziroma večjo silo,</b></li><li>• povedo, kdaj je sila nasprotna,</li><li>• poznajo enoto za silo,</li><li>• ločijo maso in težo,</li><li>• znajo silo narisati,</li><li>• vedo, da trenje in upor vplivata na gibanje,</li><li>• ločijo homogena telesa od nehomogenih,</li><li>• znajo uporabiti zapis <math>\rho = m/V</math> in poznajo njegov pomen,</li><li>• znajo uporabiti zapis <math>\sigma = F_g/V</math> in poznajo njegov pomen;</li></ul>
<b>TLAK IN VZGON</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• tlak</li><li>• tlak v tekočinah</li><li>• zračni tlak</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• poznajo enote za ploščino,</li><li>• opišejo zvezo med tlakom, silo in ploskvijo,</li><li>• poznajo enoto za tlak in tlak znajo izračunati,</li><li>• poznajo smeri sil zaradi tlaka v mirujoči tekočini in da se tlak prenese po vsej tekočini,</li><li>• vedo, da se tlak v tekočini spreminja z globino in je odvisen od vrste tekočine,</li><li>• znajo uporabiti zapis <math>p = \sigma h</math>,</li><li>• vedo, da zrak povzroča tlak;</li></ul>

<p><b>DELO IN ENERGIJA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energija in različni energijski viri</li> <li>• pojma delo in energija</li> <li>• kinetična in potencialna energija</li> <li>• prožnostna in notranja energija</li> <li>• energijski zakon</li> <li>• temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>spoznajo različne vire energije,</b></li> <li>• <b>vedo, da je delo odvisno od sile in poti,</b></li> <li>• znajo uporabiti zvezo <math>A = Fs</math> in izračunati delo za silo, ki je vzporedna s potjo,</li> <li>• poznajo enoto za delo in jo uporabljajo,</li> <li>• <b>vedo, kdaj sila ne opravlja dela,</b></li> <li>• <b>opredelijo delo kot enega od načinov menjave energije z okolico,</b></li> <li>• <b>vedo, da sprememba hitrosti vpliva na spremembo kinetične energije in da sprememba višine vpliva na spremembo potencialne energije,</b></li> <li>• poznajo izrek o kinetični energiji,</li> <li>• <b>poznajo telesa s prožnostno energijo in znajo ugotoviti njeno spremembo,</b></li> <li>• <b>poznajo primere opravljanja dela, ki vpliva na spremembo notranje energije,</b></li> <li>• <b>poznajo primere pretvarjanja energije,</b></li> <li>• <b>znajo opredeliti temperaturo, poznajo njeno enoto in pripravo za merjenje temperature ter vedo, da se s spremembo temperature spreminja tudi prostornina opazovanega telesa;</b></li> </ul>
<p><b>DELO, NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• segrevanje teles z delom ali s toploto</li> <li>• merjenje toplote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vedo, da spremembo notranje energije telesa lahko dosežemo tudi tako, da telo prejme ali odda toploto, in kdaj se toplota poveča oziroma zmanjša,</b></li> <li>• <b>poznajo prehajanje toplote,</b></li> <li>• opredelijo joule kot enoto za toploto,</li> <li>• izrazijo spremembo notranje energije telesa s prejeto ali oddano toploto,</li> <li>• <b>vedo, od česa je odvisna množina toplote za spremembo notranje energije opazovanega telesa.</b></li> </ul>

## 9. RAZRED

Vsebina	Temeljni in minimalni standardi
<b>GIBANJE</b>	<b>Udeleženci/udeleženke:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisovanje gibanja</li> <li>• enakomerno gibanje</li> <li>• neenakomerno gibanje</li> <li>• enakomerno pospešeno gibanje</li> <li>• sila in pospešek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ločijo med gibanjem in mirovanjem, premim in krivim gibanjem ter enakomernim in neenakomernim gibanjem,</li> <li>• poznajo enoto za hitrost, začetno, končno in povprečno hitrost, pomen pospeška ter znajo izračunati hitrost za enakomerno gibanje (konstantno hitrost),</li> <li>• izpeljejo zvezo med enotama m/s in km/h,</li> <li>• poznajo zvezo med silo maso in pospeškom,</li> <li>• za izračunavanje iskanih količin uporabijo zveze <math>s = at^2/2</math>, <math>a = \Delta v/\Delta t</math>, <math>F = ma</math>, <math>W_k = mv^2/2</math>, <math>A = mg\Delta h</math>,</li> <li>• poznajo pospešek za prosti pad,</li> <li>• poznajo definicijo za enoto sile;</li> </ul>
<b>ELEKTRIČNI TOK IN ELEKTRIČNI NABOJ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• električni krog</li> <li>• merjenje električnega toka</li> <li>• električni naboj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajo sestaviti električni krog, vezati ampermeter v električni krog in električni tok izmeriti,</li> <li>• poznajo izvire električnega toka, dogovorjena znamenja za risanje posameznih delov električnega kroga, učinke električnega toka in preproste primere rabe ter enoto in oznako za električni tok,</li> <li>• poznajo izrek o ohranitvi električnega naboja;</li> </ul>

<b>NAPETOST IN ELEKTRIČNO DELO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• električna napetost</li> <li>• električno delo in energijski zakon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznajo napetost, oznako in enoto zanjo,</li> <li>• vedo, da je napetost sposobnost generatorja, da poganje električni tok, da je merilnik napetosti voltmeter in da voltmeter v električni krog vežejo vzporedno</li> <li>• znajo izmeriti napetost,</li> <li>• znajo izračunati opravljeno (električno) delo (porabljeno energijo);</li> </ul>
<b>ELEKTRIČNI UPOR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohmov zakon in upor</li> <li>• zaporedna vezava</li> <li>• zaporedna vezava uporov</li> <li>• vzporedna vezava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opredelijo upor kot količnik med električno napetostjo in električnim tokom,</li> <li>• poznajo enoto in oznako za električni upor,</li> <li>• vedo, kolikšen tok teče skozi zaporedno vezane elemente in da je pri vzporedni vezavi tok pred cepitvijo enak vsoti tokov v posameznih vejah, kolikšen je upor zaporedno vezanih upornikov in da je pri taki vezavi na uporniku z večjim uporom večja napetost;</li> <li>• poznajo zakonitost delitve napetosti pri zaporedno vezanih upornikih;</li> </ul>
<b>MIRUJOČI ELEKTRIČNI NABOJ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mirujoči električni naboj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povedo, da obstajata dve vrsti nabojev, da med naelektrenima telesoma deluje sila, da je med njima napetost, ki lahko požene električni tok, in da je v okolici naelektrenega telesa električno polje,</li> <li>• ločijo med naelektrenimi in električno nevtralnimi telesi,</li> <li>• znajo opredeliti pojem ploščatega kondenzatorja;</li> </ul>
<b>MAGNETNO POLJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetne sile</li> <li>• magnetno polje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povedo, da magnetna sila deluje na feromagnetne snovi,</li> <li>• vedo, da ima vsak magnet dva pola in da je Zemlja magnet,</li> <li>• vedo, da je prostor, v katerem deluje magnetna sila, magnetno polje.</li> </ul>

## 5 SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Pouk fizike naj obogati življenjske izkušnje odraslih. To pa pomeni, da naj bo tesno povezan s pojavi in stvarmi iz vsakdanjega življenja. Metodično je zelo pomembno vprašanje, kako je treba obdelati fizikalne vsebine, da bi se v zavesti udeležencev razvile čim jasnejše predstave o določeni vsebini, saj so pravilne in jasne predstave pogoj za oblikovanje pravih pojmov in razumevanje fizikalnih zakonov.

Pouk fizike je treba začeti s preverjanjem udeležencevih izkušenj, in če je potrebno, njihove napačne predstave tudi popraviti ter dodati nove, ki so znanstveno utemeljene. Za fiziko je pomembno, da udeleženci čim več opazujejo, merijo in eksperimentirajo. Pri teh temeljnih metodah pa ne smemo pozabiti na pogovor, poročanje, zbiranje podatkov, risanje grafov itn. Eksperimentalna metoda naj ne bo samo izpeljevanje poskusa po natančno določenih korakih. Preproste poskuse naj udeleženci tudi načrtujejo, predvidijo, kaj bodo morali meriti, kako bodo meritve pregledno zapisali, jih grafično prikazali, analizirali, ugotovili njihovo uporabnost, in če je treba eno fizikalno količino izrazili z drugimi na podlagi razumevanja njihove povezave.

Doseči cilj aktivnega pouka (in to v kratkem času) – da je udeleženec miselno in telesno dejaven, ni preprosto. Prav zato mora imeti izvajalec učnega načrta ne samo strokovno znanje, temveč tudi obsežno pedagoško-andragoško znanje in organizacijske sposobnosti.

Delo v dvojicah je za zdaj najuspešnejša oblika pouka. Če pa je mogoče, naj udeleženci nekaj dejavnosti opravijo tudi samostojno. Individualna oblika dela poteka navadno doma. Delo na domu naj ne bi bilo samo reševanje računskih nalog in odgovarjanje na kvalitativna vprašanja, temveč je treba uvrstiti vanj tudi praktične dejavnosti. Ne bo odveč, če bo udeleženec razmislil doma, od česa je trenje odvisno in dejavnost izpeljal po svoji zamisli. Domače delo naj vsebuje tudi risanje grafov, shematsko prikazovanje opravljenega poskusa, pisanje referata, zbiranje gradiva in podatkov, študij literature ... Včasih moramo biti pozorni pri nalaganju domačega dela glede na starost, saj znaša starostni razpon lahko tudi dvajset let. To pa pomeni, da so izkušnje udeležencev lahko zelo različne. Izkušnje kažejo, da so udeleženci navdušeni nad takim načinom dela doma. Če je treba, lahko udeležencu posodimo nekaj pripomočkov.

Po zakonu lahko ocenjujemo tudi praktične spretnosti. Zakaj ne bi tega storili tudi pri odraslih? (Knjiga: Izvajanje, preverjanje in ocenjevanje eksperimentov pri pouku fizike v osnovni šoli, izdajatelj Zavod RS za šolstvo, 1999.)

Uporabljati je mogoče tudi računalniške programe (priporočilo, ne pa obveznost). Zavedati se moramo, da naj udeleženec pri pridobivanju znanja uporabi čim več čutil, tako da je uporaba računalnika lahko v posameznih primerih moteča. Simulacija na računalniku ne more odtehtati v resnici opravljenega poskusa.

## 6 PRILOGI

### Priloga 1

#### 6.1 Predlog znanja, ki ga morajo imeti izvajalci učnega načrta

Predmet lahko poučuje učitelj s strokovno izobrazbo, ki ustreza zahtevam 3. in 5. člena Odredbe o smeri strokovne izobrazbe strokovnih delavcev v devetletni osnovni šoli (Uradni list RS, št. 57-2721/1999).

Učitelj v osnovni šoli za odrasle mora imeti tudi temeljno znanje o izobraževanju odraslih, pridobljeno v različnih programih strokovnega spopolnjevanja.

### Priloga 2

#### 6.2 Priporočeni viri znanja

##### a) Za udeležence

Posebni učbenikov za osnovno izobraževanje odraslih ni, zato priporočamo, da učitelji izbirajo različne učne vire tudi iz drugih priporočenih virov znanja, iz dnevnega časopisja ter številnih virov in sprotnih informacij, ki obravnavajo probleme iz vsakdanjega življenja in jih je mogoče povezati s temo, obravnavano pri predmetu.

Učitelji naj spremljajo sezname veljavnih učbenikov in priročnikov (za mladino), ki jih je potrdil Strokovni svet RS za splošno izobraževanje in so vsako leto objavljeni v Katalogu učbenikov pri Zavodu RS za šolstvo.

##### b) Za učitelje

- MOJA PRVA FIZIKA 1, fizika za 8. razred devetletne osnovne šole, avtorjev Branka Bezneca ..., Založba Modrijan, Ljubljana.
- MOJA PRVA FIZIKA 2, fizika za 9. razred devetletne osnovne šole, avtorjev Branka Bezneca ..., Založba Modrijan, Ljubljana.
- MOJA PRVA FIZIKA 1, delovni zvezek za 7. razred osnovne šole, za 8. razred devetletne osnovne šole, avtorjev Branka Bezneca ..., Založba Modrijan, Ljubljana 2000.
- FIZIKA, NARAVA, ŽIVLJENJE, 1. del, fizika za 8. razred devetletne osnovne šole, avtorjev Milana Ambrožiča ..., Založba DZS, Ljubljana.
- FIZIKA, NARAVA, ŽIVLJENJE, 2. del, fizika za 9. razred devetletne osnovne šole, avtorjev Milana Ambrožiča ..., Založba DZS, Ljubljana.

Priporočena strokovna literatura za učitelja:

- POSKUSI S PLASTENKAMI, avtorjev Branka Bezneca ..., Založba Zavod RS za šolstvo, Ljubljana 1998.
- IZVAJANJE, PREVERJANJE IN OCENJEVANJE EKSPERIMENTOV PRI POUKU FIZIKE V OSNOVNI ŠOLI, avtorja Vinka Udirja, Založba Zavod RS za šolstvo, Ljubljana 1999.
- FIZIKA 7. IN 8. RAZRED – eksperimentalno delo učencev, Založba Zavod RS za šolstvo, Ljubljana 1996.

- FIZIKA 7. IN 8. RAZRED – preizkusi, točkovniki z rešitvami, analize preizkusov, nivoji ciljev in nalog, temeljna snov, avtorjev Branka Bezneca ..., Založba Zavod RS za šolstvo, Ljubljana 1996.
- FIZIKA 7, delovni listi, avtoric Vide Lojevec Mrvič, Marjete Petrica, Založba DZS, Ljubljana 1998.
- FIZIKA 7, računske naloge, avtorice Lucije Željko, Založba DZS, Ljubljana 1998.
- FIZIKA 8, delovni listi, avtoric Vide Lojevec Mrvič, Marjete Petrica, Založba DZS, Ljubljana 1999.
- FIZIKA 8, računske naloge, avtorice Lucije Željko, Založba DZS, Ljubljana 1999.