

Program osnovna šola

FIZIKA

Učni načrt

8. razred: 70 ur

9. razred: 64 ur

SKUPAJ: 134 ur

Program osnovna šola

FIZIKA

Učni načrt

Člani predmetne komisije, avtorji posodobljenega učnega načrta:

dr. **Ivo Verovnik**, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, predsednik

dr. **Jurij Bajc**, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Branko Beznec, Osnovna šola Gornja Radgona

Samo Božič, Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Uroš V. Brdar, Osnovna šola Antona Ukmarja Koper

mag. **Miroslav Cvahte**, Zavod Republike Slovenije za šolstvo

dr. **Ivan Gerlič**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

mag. **Sonja Munih**, Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Strokovni recenzentki:

dr. **Mojca Čepič**, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Zlatka Ferlinc, Osnovna šola Bojana Illica, Maribor

Izdala: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. **Igor Lukšič**

Za zavod: mag. **Gregor Mohorčič**

Uredila: **Alenka Štrukelj**

Ljubljana, 2011

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.214:53(0.034.2)

UČNI načrt. Program osnovna šola. Fizika [Elektronski vir] /
člani predmetne komisije, avtorji posodobljenega učnega načrta Ivo Verovnik ... [et al.]. - El. knjiga. -
Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2011

Način dostopa (URL):

http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Fizika_obvezni.pdf

ISBN 978-961-234-956-1 (Zavod RS za šolstvo)

1. Verovnik, Ivo
255938816

Posodobljeni učni načrt za predmet fizika v osnovni šoli je pripravila Predmetna komisija za posodabljanje učnega načrta za fiziko. Pri posodabljanju je izhajala iz učnega načrta za predmet fizika, določenega na 21. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje leta 1998. Posodobljeni učni načrt je Strokovni svet RS za splošno izobraževanje določil na 139. seji 27. januarja 2011.

KAZALO

1	OPREDELITEV PREDMETA.....	4
2	SPLOŠNI CILJI	5
3	OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE.....	7
4	STANDARDI ZNANJA.....	17
5	DIDAKTIČNA PRIPOROČILA.....	26
	5.1 Uresničevanje ciljev predmeta	26
	5.2 Individualizacija in diferenciacija	32
	5.3 Medpredmetno povezovanje	32
	5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja	33
	5.5 Informacijska tehnologija	33

1 OPREDELITEV PREDMETA

Pouk fizike v osnovni šoli razvija sposobnost za proučevanje naravnih pojavov, tako da učenci spoznajo ter usvojijo jezik in metode, ki se uporabljajo pri proučevanju fizikalnih pojavov, in se seznanijo s preprostimi fizikalnimi pojmi, ki povzemajo naše vedenje o naravi. Učenci spoznajo, da fizika opisuje pojave na vseh velikostnih stopnjah, od najmanjših delcev do vesolja. Seznanijo se s pomembnejšimi tehničnimi pridobitvami in tehnološkimi procesi, ki ne bi bili mogoči brez fizikalnih spoznanj. Na podlagi dejavnosti in z eksperimentalnim delom usvajajo nova spoznanja in pridobivajo ustrezne predstave o povezanosti naravnih pojavov.

Zaradi aktivnega in odgovornega vključevanja vsakega posameznika v razvoj družbe postavlja fizika v ospredje višje miselne procese s poudarkom na razumevanju in vrednotenju sedanosti, spodbuja učence¹ k raziskovanju in razlaganju fizikalnih pojavov v okolju, jim ponuja priložnost, da pridobijo znanje, razumevanje, vrednote, stališča, zavzetost in spretnosti, potrebne za varstvo okolja in njegovo preišljeno in odgovorno spreminjanje. Fizika kot temeljna naravoslovna znanost je tesno povezana z drugimi naravoslovnimi predmeti in vedami o okolju.

Učni načrt za fiziko v 8. in 9. razredu osnovne šole je nadgradnja naravoslovnih vsebin, izkušenj in spretnosti iz nižjih razredov, ki vsebujejo elemente fizike, in upošteva, da za veliko učencev končanje osnovne šole pomeni konec splošnega izobraževanja.

¹ V tem učnem načrtu izraz *učenec* velja enakovredno za *učenca* in *učenko*. Enako izraz *učitelj* velja enakovredno za *učitelja* in *učiteljico*.

2 SPLOŠNI CILJI

Učenci:

- sistematično odkrivajo pomen eksperimenta pri spoznavanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti,
- načrtujejo in izvajajo preproste poskuse in raziskave, obdelujejo podatke, analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sklepe,
- preverjajo izide preprostih napovedi,
- spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem,
- predstavijo odvisnost količin z grafi, berejo grafe in razumejo odvisnosti,
- predstavijo odvisnost količin z enačbami, berejo enačbe in izračunajo neznane količine v enačbi,
- uporabljajo fizikalno znanje za razumevanje in pojasnjevanje vsakdanjih izkušenj in pojavov,
- spoznavajo nedeljivost merskega števila in enote in to, da moramo vrednosti fizikalne količine vedno zapisati kot njun produkt,
- uporabljajo besedila s fizikalno vsebino, strokovno literaturo, e-gradiva, strokovne spletne strani in druge vire za pridobivanje znanja in podatkov,
- se naučijo kritično brati dnevni tisk, navodila za uporabo različnih naprav, reklamna sporočila in v njih razbrati fizikalne pojave ter fizikalne nesmisle,
- spoznavajo pomen in nepogrešljivost fizikalnega znanja za tehnološki razvoj in obvladovanje narave,
- se naučijo vrednotiti znanstvene dosežke fizike, njihov vpliv na spremembo življenjskih razmer in napredek družbe ter splošne kulture,
- spoznavajo zgodovinske in socialne učinke razvoja fizikalnega znanja,
- si privzgamajo spoštljiv odnos do okolja in narave,
- pridobivajo zavest o neločljivi povezanosti posameznika, družbe in okolja,
- kritično razmišljajo o uporabi znanstvenih dosežkov in se zavedajo soodgovornosti za obstoj življenja na Zemlji.

Čeprav je pomnjenje nekaterih fizikalnih dejstev še vedno pomembno, se povečuje potreba po obvladovanju instrumentov, orodij in postopkov, s katerimi lahko izbiramo, obdelujemo in uporabljamo informacije. Poleg kompetenc, kot so usposobljenost učiteljev za sodobne načine dela v razredu in zunaj njega, usposobljenost za razvijanje novih kompetenc in novega znanja pri učencih, razvijanje lastne strokovnosti in uporaba informacijske tehnologije, mora učitelj pri fiziki razvijati še posebne kompetence učencev, ki se kažejo v različnih dejavnostih. Kompetence so opredeljene kot kombinacija znanja,

spretnosti in odnosov. Pouk fizike kot eden temeljnih splošnoizobraževalnih predmetov v osnovni šoli razvija predvsem osnovne kompetence v naravoslovju in tehnologiji. Raziskovanje in razumevanje naravnih procesov in pojavov, kot temeljno znanje s področja fizike, ima pomembno vlogo v razvoju vseh tehničnih strok in je nujno za uspešno razumevanje pojavov iz vsakdanjega življenja.

Pomembne prvine ključnih kompetenc, ki jih razvijamo pri pouku fizike, so kritično mišljenje, reševanje problemov, ustvarjalnost, dajanje pobud, sprejemanje odločitev, ocena tveganj. Pouk fizike omogoča udeležanje mnogih sestavin nekaterih drugih kompetenc:

- matematično kompetenco razvijamo predvsem z uporabo matematičnih znanj pri proučevanju naravnih pojavov in razlagi pojavov iz vsakdanjega življenja;
- kompetenco digitalne pismenosti razvijamo z uporabo sodobne informacijske tehnologije (IT), predvsem s simulacijami pojavov z interaktivnimi računalniškimi animacijami in z računalniškimi merjenji z vmesniki in senzorji;
- sporazumevanje v maternem jeziku razvijamo predvsem z bralnimi in pisnim razumevanjem in sporočanjem;
- sporazumevanje v tujih jezikih razvijamo predvsem z uporabo računalniških programov in interaktivnih računalniških animacij v tujem jeziku ter z uporabo tujih pisnih in elektronskih virov pri pripravi referatov, seminarov in raziskovalnih nalog;
- učenje učenja se kaže z razvijanjem delovnih navad, samostojnega učenja, načrtovanja lastnih aktivnosti, odgovornosti za lastno znanje in samoocenjevanja znanja;
- socialna kompetenca vključuje kompetenco varovanja zdravja in se razvija pri šolskih množičnih poskusih, pri čemer učenci pridobijo veščine varnega izvajanja poskusov.

3 OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Operativni cilji predmeta obsegajo zapise ciljev predmeta po vsebinskih temah in sklopih. Vrstni red posameznih vsebinskih sklopov in razvrstitev tem v okviru njih ni obvezujoč, ne po temah ne po razredih. Operativni cilji se delijo na obvezne in izbirne. Z obveznimi operativni cilji so opredeljena znanja, potrebna za splošno izobrazbo ob končanju osnovne šole in namenjena vsem učencem, zato jih mora učitelj obvezno obravnavati. Z izbirnimi operativnimi cilji pa so opredeljena dodatna ali poglobljena znanja, ki jih učitelj obravnava po svoji presoji glede na zmožnosti in interese učencev. Obvezni operativni cilji so pisani pokončno, *izbirni operativni cilji pa s poševnim tiskom*. Ob nekaterih operativnih ciljih je zapisana oznaka za eksperimentiranje (E). Priporočljivo je, da učenci te zapisane cilje dosegajo z izvajanjem poskusov. Z nacionalnim preverjanjem znanja preverjamo samo obvezne operativne cilje.

1 UVOD V FIZIKO	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
1.1 Področja fizike in njen pomen	Učenci: <ul style="list-style-type: none">• opišejo pojave, ki jih proučuje fizika, in uporabo fizike v vsakdanjem življenju, znanosti, tehniki, medicini;
1.2 Oblike in metode dela pri fiziki	<ul style="list-style-type: none">• spoznajo in se naučijo uporabljati metode in oblike dela pri fiziki: opazovanje, načrtovanje, merjenje, eksperimentiranje, oblikovanje sklepov, interpretacija meritev in izidov poskusov,• izvedejo izbrane poskuse, pri katerih spoznajo in uporabijo metode in oblike dela pri fiziki s poudarkom na opazovanju, eksperimentiranju, merjenjih ter interpretaciji meritev in izidov poskusov (E);
1.3 Merjenje in merski sistem	<ul style="list-style-type: none">• opredelijo pojme: fizikalna količina, fizikalna enota in merska priprava,• prepoznajo izbrane fizikalne količine,• samostojno izvedejo meritev dolžine ali časa, izračunajo povprečno vrednost in grobo ocenijo napako meritve (E),• uporabijo ustrezne enote za izbrane fizikalne količine,• usvojijo predpone in po predponah ugotovijo pretvornike med merskimi enotami,• spoznajo, da so izmerjene vrednosti fizikalnih količin nenatančne,• spoznajo smisel in potrebo po enotnem merskem sistemu;
1.4 Velikostne stopnje v naravi	<ul style="list-style-type: none">• razložijo enoto svetlobno leto,• za zapis razmerij uporabijo sklepni račun,• <i>v virih poiščejo razsežnosti atoma in drugih mikroskopskih delcev,</i>• <i>v virih poiščejo razsežnosti v vesolju.</i>

2 SVETLOBA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
2.1 Odbojni in lomni zakon	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s poskusi raziščejo, kako se svetloba odbija od telesa, in analizirajo potek svetlobnega žarka pri odboju na ravnem zrcalu (E), • razložijo nastanek difuznega in zrcalnega odboja, • s poskusi raziščejo, kako se svetloba lomi na meji dveh optično različno gostih snovi, in analizirajo potek svetlobnega žarka pri prehodu iz ene snovi v drugo (E);
2.2 Lastnosti leč	<ul style="list-style-type: none"> • usvojijo pojma gorišče in goriščna razdalja zbiralne leče;
2.3 Preslikave z zbiralno lečo	<ul style="list-style-type: none"> • s poskusi raziščejo zakonitosti preslikave z zbiralno lečo in analizirajo potek žarkov skozi zbiralno lečo (E);
2.4 Camera obscura in fizikalni model očesa	<ul style="list-style-type: none"> • razložijo nastanek slike v cameri obscuri in v očesu;
2.5 Projekcijski aparat, lupa, fotoaparat	<ul style="list-style-type: none"> • <i>razložijo delovanje nekaterih optičnih naprav: lupe, projekcijskega aparata, fotoaparata.</i>

3 VESOLJE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
3.1 Osončje	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razložijo pojme zvezda, planet, satelit, komet, meteor, galaksija ipd., • spoznajo in primerjajo lastnosti posameznih planetov, • opišejo obliko tirnice planetov okoli Sonca;
3.2 Zvezde	<ul style="list-style-type: none"> • razložijo, da so razdalje do zvezd zelo različne in ugotovijo, da zvezde sijejo v različnih barvah, • poiščejo ustrezne vire in poimenujejo osnovna ozvezdja, • raziščejo, zakaj se lege ozvezdij med letom spreminjajo glede na uro opazovanja in letni čas, • spoznajo orientacijo na nebu in uporabo zvezdnih kart, • opazujejo nočno nebo in se s pomočjo zvezdne karte orientirajo na nebu (E);
3.3 Vesolje	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo zgodovinski razvoj astronomije in delo nekaterih znanih astronomov (Ptolemaj, Kopernik, Galileo, Kepler, Newton idr.), • <i>poznajo osnovne zamisli o nastanku in razvoju vesolja.</i>

4 ENAKOMERNO GIBANJE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
4.1 Opis gibanja	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opredelijo razliko med gibanjem in mirovanjem opazovanega telesa glede na okolico, • opišejo premo in krivo gibanje, • s poskusi usvojijo, da je hitrost količnik poti in časa (E),

4 ENAKOMERNO GIBANJE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
	<ul style="list-style-type: none"> • uporabijo enačbo za računanje hitrosti, • obvladajo pretvarjanje med enotama za hitrost m/s v km/h in obratno;
4.2 Premo enakomerno gibanje	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo enakomerno in neenakomerno gibanje, • narišejo graf, ki prikazuje odvisnost poti od časa, z njega preberejo podatke, ga razložijo in razumejo, katero vrsto gibanja predstavlja (E), • narišejo graf, ki prikazuje odvisnost hitrosti telesa od časa, z grafa preberejo podatke, graf razložijo in razumejo, kakšno vrsto gibanja predstavlja graf (E), • uporabijo enačbo za računanje poti.

5 SILE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
5.1 Opis sil	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opredelijo pojma opazovano telo in okolica, • s poskusi ugotovijo, da so sile vzrok za spremembo gibanja ali oblike telesa in sile poimenujejo po telesih, ki jih povzročajo (E), • razlikujejo med silami, ki delujejo ob dotiku, in silami, ki delujejo na daljavo;
5.2 Merjenje sil	<ul style="list-style-type: none"> • raziščejo, ali so telesa prožna ali neprožna, • usvojijo enoto za silo newton (N) in jo interpretirajo kot težo, 100-gramske uteži, • uporabijo dogovor za določanje teže telesa z znano maso, • ugotovijo, da enako velike sile na izbranem telesu povzročijo enake učinke;
5.3 Vzmetna tehtnica	<ul style="list-style-type: none"> • narišejo graf raztezka v odvisnosti od sile in ga razložijo, • iz grafa preberejo ustrezne podatke, • s poskusom ugotovijo, da je raztezek vzmeti premo sorazmeren s silo, ki deluje na vzmet, in ga zato lahko uporabimo kot mero za velikost sile (E), • uporabijo pripravo za merjenje sil;
5.4 Risanje sil	<ul style="list-style-type: none"> • predstavijo silo z usmerjeno daljico v izbranem merilu, • usvojijo, da je lahko prijemališče sil točkovno, ploskovno ali prostorsko porazdeljeno, • poznajo pojem težišče, • iz prijemališč narišejo sile;
5.5 Težišče	<ul style="list-style-type: none"> • <i>opišejo postopek določanja težišča geometrijskih in negeometrijskih likov,</i> • <i>obvladajo določanje težišča geometrijskih in negeometrijskih likov;</i>
5.6 Ravnovesje sil	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo primere, pri katerih sta dve sili enaki in poiščejo dani sili nasprotno enako silo, • ugotovijo, ali so sile, ki delujejo na telo, v ravnovesju, • razumejo, da telo miruje ali pa se giblje premo in enakomerno, če so sile na telo v ravnovesju,

5 SILE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
	<ul style="list-style-type: none"> • predstavijo matematični zapis pogoja za ravnovesje sil;
5.7 Trenje in upor	<ul style="list-style-type: none"> • razumejo, da sili trenja in upora zavirata gibanje, • opišejo silo trenja, • opišejo silo upora, • s poskusi raziščejo, katere količine vplivajo na velikost trenja in upora (E);
5.8 Zakon o vzajemnem učinku	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, da telesa učinkujejo vzajemno, • ugotovijo, da sta sili, ki delujeta vzajemno, enako veliki in nasprotno usmerjeni, • analizirajo primere in ločijo zakon o vzajemnem učinku od zakona o ravnovesju;
5.9 Sestavljanje vzporednih sil	<ul style="list-style-type: none"> • s poskusi ugotovijo, da je rezultanta sila, ki nadomesti učinek več sil (E), • načrtovalno in računsko določijo rezultanto dveh vzporednih enako usmerjenih sil, • načrtovalno in računsko določijo rezultanto dveh vzporednih nasprotno usmerjenih sil;
5.10 Sestavljanje nevzporednih sil	<ul style="list-style-type: none"> • narišejo rezultanto nevzporednih sil, • ugotovijo, da se velikost in lega rezultante spreminjata v odvisnosti od velikosti sil in kota, ki ga sili oklepata;
5.11 Razstavljanje sil	<ul style="list-style-type: none"> • načrtovalno obvladajo razstavljanje sile na komponenti, • analizirajo odvisnost velikosti komponent od njihovih smeri.

6 GOSTOTA, TLAK IN VZGON	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
6.1 Merjenje ploščine	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajo določiti ploščine geometrijskih in negeometrijskih likov (E);
6.2 Tlak v trdnih snoveh	<ul style="list-style-type: none"> • izračunajo tlak kot količnik sile in ploščine, na katero deluje sila pravokotno, • usvojijo enote za tlak;
6.3 Merjenje mase in prostornine	<ul style="list-style-type: none"> • izmerijo maso telesa (E), • znajo izmeriti prostornine negeometrijskih teles, • ugotovijo, da se prostornine vedno ne seštevajo;
6.4 Gostota in specifična teža	<ul style="list-style-type: none"> • usvojijo, da je gostota količnik mase in prostornine, • usvojijo, da je specifična teža količnik sile teže in prostornine, • uporabijo enačbo za računanje gostote in specifične teže, • vedo, kaj so homogena telesa, • ločijo homogena telesa od nehomogenih, • razumejo pojem povprečna gostota;
6.5 Tlak v tekočinah	<ul style="list-style-type: none"> • raziščejo, kako se prenaša povečanje tlaka v tekočini, ki je v zaprti posodi, • ugotovijo smer sil zaradi tlaka tekočine na ploskev telesa in na steno posode;
6.6 Tlak zaradi teže	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo od česa je odvisen tlak v mirujoči tekočini,

6 GOSTOTA, TLAK IN VZGON	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
mirujoče tekočine	<ul style="list-style-type: none"> • uporabijo enačbo za računanje spremembe tlaka v tekočini, • razložijo, da teža zraka povzroča tlak, in vedo, kolikšen je normalni zračni tlak, • uporabijo enačbo za računanje tlaka v kapljevinah z upoštevanjem normalnega zračnega tlaka, • uporabijo merilnik tlaka;
6.7 Atmosferski pojavi in vreme	<ul style="list-style-type: none"> • usvojijo fizikalne lastnosti zraka in razložijo njegove vplive na vremenska dogajanja, • raziščejo vire onesnaževanja zraka in možne ukrepe za zmanjševanje onesnaževanja;
6.8 Vzgon	<ul style="list-style-type: none"> • s poskusi raziščejo vzgon (E), • ugotovijo, da je vzgon rezultanta sil okoliške tekočine na potopljeno telo, • v preprostih primerih uporabijo enačbo za računanje vzgona;
6.9 Plavanje	<ul style="list-style-type: none"> • s primerjavo gostot oziroma povprečnih gostot razložijo, v katerih okoliščinah telo plava, lebdi ali potone, • opišejo in razumejo delovanje areometra.

7 POSPEŠENO GIBANJE IN DRUGI NEWTONOV ZAKON	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
7.1 Opis gibanja in premo enakomerno gibanje □ ponovitev	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ponovijo pojma enakomerno in neenakomerno gibanje, • ponovijo, da je hitrost količnik poti in časa in grafe za premo enakomerno gibanje;
7.2 Enakomerno pospešeno gibanje	<ul style="list-style-type: none"> • analizirajo, kako se s časom spreminja hitrost pri enakomerno pospešenem gibanju (E), • usvojijo pojme začetna, končna in povprečna hitrost, • spoznajo pojem trenutna hitrost, • usvojijo, da je pospešek količnik spremembe hitrosti in časa, • razložijo, kako izračunamo pospešek, • uporabijo enačbo za računanje pospeška;
7.3 Pot pri enakomerno pospešenem gibanju	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, da je pot premo sorazmerna ploščini lika, ki ga omejuje graf $v(t)$, • uporabijo enačbo za računanje poti pri enakomerno pospešenem gibanju, če telo na začetku miruje;
7.4 Zveza med maso, silo in pospeškom	<ul style="list-style-type: none"> • razumejo, da se telo giblje pospešeno, če je vsota zunanjih sil, ki delujejo nanj, različna od nič, • s poskusi usvojijo zvezo med pospeškom telesa, njegovo maso in vsoto vseh zunanjih sil, ki nanj delujejo (E) ter jo uporabijo v računskih primerih, • opredelijo enoto za silo;
7.5 Prosto padanje	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo prosto padanje teles, • raziščejo pospešek padanja in ga interpretirajo;

7 POSPEŠENO GIBANJE IN DRUGI NEWTONOV ZAKON	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
7.6 Zveza med maso in težo	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo razliko med maso in težo, • razložijo, zakaj ima lahko telo v različnih pogojih različno težo ali je celo brez teže, • uporabijo enačbo za računanje teže in razumejo pomen težnega pospeška v tej enačbi;
7.7 Kroženje	<ul style="list-style-type: none"> • <i>razložijo kroženje kot krivo gibanje in usvojijo pojme frekvenca kroženja, obhodni čas in obodna hitrost.</i>

8 DELO IN ENERGIJA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
8.1 Energijski viri	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, da je Sonce glavni vir energije na Zemlji, • presodijo in opredelijo, kateri viri energije so obnovljivi in kateri ne, • razložijo, zakaj je prejeta energija od Sonca odvisna od letnega časa;
8.2 Pridobivanje energije in s tem povezana okoljska vprašanja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>predstavijo načine varčne rabe energije,</i> • <i>raziščejo, kako pridobivanje energije, ki je pogosto povezano s sežiganjem, vpliva na okolje in onesnaževanje;</i>
8.3 Delo	<ul style="list-style-type: none"> • razložijo, da je fizikalno delo odvisno od sile in opravljene poti, • uporabijo enačbo za računanje dela in spoznajo enoto, • razumejo, da sila, ki deluje pravokotno na smer gibanja, ne opravlja dela;
8.4 Delo sile, ki ni vzporedna s smerjo gibanja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>med silami, ki delujejo na gibajoče se telo, prepoznajo sile oziroma komponente sil, ki opravljajo delo;</i>
8.5 Kinetična energija	<ul style="list-style-type: none"> • vedo, da je kinetična energija povezana z gibanjem in da je sprememba kinetične energije povezana s spremembo hitrosti, • vedo, da je kinetična energija odvisna od mase in hitrosti telesa, <i>in uporabijo enačbo za izračun kinetične energije;</i>
8.6 Potencialna energija	<ul style="list-style-type: none"> • razložijo, da je sprememba potencialne energije povezana s spremembo lege telesa v navpični smeri, • uporabijo enačbo za računanje spremembe potencialne energije;
8.7 Izrek o kinetični in potencialni energiji	<ul style="list-style-type: none"> • razumejo in uporabijo izrek o kinetični in potencialni energiji;
8.8 Delo z orodji	<ul style="list-style-type: none"> • usvojijo, da so vzvod, škripec in klanec preprosta orodja, • argumentirajo, da si z uporabo orodij dela ne zmanjšamo, ampak si ga samo olajšamo, • razložijo uporabo preprostega orodja z izrekom o kinetični in potencialni energiji;
8.9 Prožnostna energija	<ul style="list-style-type: none"> • usvojijo, da imajo napeta prožna telesa zaradi spremenjene oblike prožnostno energijo;

8 DELO IN ENERGIJA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
8.10 Moč	<ul style="list-style-type: none"> opredelijo moč kot količnik dela in časa, v katerem je delo opravljeno.

9 TOPLOTA IN NOTRANJA ENERGIJA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
9.1 Zgradba trdnin, kapljevin in plinov	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizirajo lastnosti snovi in gradnikov, iz katerih je zgrajena snov, razložijo, da višja temperatura pomeni živahnejše gibanje gradnikov, raziščejo lastnosti in razlike v zgradbi trdnin, kapljevin in plinov, na mikroskopski ravni razložijo dogajanja ob taljenju, strjevanju, izparevanju in kondenzaciji snovi;
9.2 Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> opredelijo temperaturo kot količino, ki jo pokaže termometer, spoznajo Celzijevo in Kelvinovo temperaturno lestvico in znajo pretvarjati zapise, uporabijo termometer za merjenje temperature (E);
9.3 Temperaturno raztezanje	<ul style="list-style-type: none"> raziščejo temperaturno raztezanje teles, razložijo delovanje bimetala in razumejo njegovo uporabo;
9.4 <i>Tlak plina</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>razložijo tlak plina,</i> <i>razložijo medsebojno odvisnost tlaka, temperature in prostornine plina;</i>
9.5 Notranja energija	<ul style="list-style-type: none"> razložijo primere, v katerih so spremembe notranje energije povezane s spremembo temperature, razumejo, da je notranja energija telesa povezana z energijo delcev, iz katerih je sestavljena snov;
9.6 Toplota	<ul style="list-style-type: none"> opišejo razliko med pojmom temperatura in toplota, s poskusi raziščejo zakonitosti prehajanja toplote (E), razložijo odvisnost spremembe notranje energije od prehajanja toplote, <i>ugotovijo, da z delom lahko dosežemo enako spremembo notranje energije kot s toploto;</i>
9.7 Računanje toplote	<ul style="list-style-type: none"> usvojijo pojem specifična toplota, uporabijo enačbo za računanje toplote, <i>primerjajo spremembo notranje energije s prejeto ali z oddano toploto;</i>
9.8 <i>Toplotni tok</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>uporabijo enačbo za računanje toplotnega toka,</i> <i>raziščejo pomen oblačil in izolacijskih materialov za zmanjševanje toplotnega toka;</i>
9.9 Energijski zakon, zakon o ohranitvi energije in energijske pretvorbe	<ul style="list-style-type: none"> razložijo, da se lahko energija telesa pretvarja iz ene oblike v drugo, opišejo energijske pretvorbe za izbrani primer, <i>opišejo in razložijo energijske pretvorbe sistema teles,</i> razumejo, da se skupna energija telesa ohranja, če telo ne prejema in/ali oddaja dela in/ali toplote, usvojijo energijski zakon in ga uporabijo v izbranem primeru, vedo, da se energija ne more uničiti ali iz nič nastati;

9 TOPLOTA IN NOTRANJA ENERGIJA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
9.10 <i>Energijske pretvorbe v človeškem telesu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>razložijo pretvarjanje energije pri človeškem organizmu.</i>

10 ELEKTRIČNI TOK	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
10.1 Električni naboj in električna sila	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razložijo različne načine naelektritve teles, • usvojijo, da električna sila deluje na daljavo in da izvira iz nabojev, • ugotovijo, da sta dve vrsti nabojev, • ugotovijo, da med naelektrenimi telesi delujejo privlačne ali odbojne sile, • raziščejo ali so telesa naelektrena ali električno nevtralna, • opišejo elektroskop, • poznajo nevarnosti strele;
10.2 <i>Influenca</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>razložijo pojav influence;</i>
10.3 Električni tok	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo električni tok kot usmerjeno gibanje električnega naboja, • usvojijo, da so elektroni nosilci električnega naboja v kovinah, • raziščejo ali so snovi električni prevodniki ali izolatorji, • uporabijo zakon o ohranitvi električnega naboja, • s poskusi spoznajo osnovne elemente električnega kroga in uporabljajo dogovorjene znake za njegovo risanje (E), • razložijo kratek stik, • opišejo vlogo varovalke, • izmerijo električni tok;
10.4 Učinki električnega toka	<ul style="list-style-type: none"> • poznajo nevarnosti električnega toka, • prepoznajo različne učinke električnega toka, • <i>analizirajo učinke električnega toka in preproste primere uporabe;</i>
10.5 Električna napetost	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, da je napetost sposobnost izvira, da lahko poganja električni tok, • raziščejo, da napetost izvira poganja električni tok skozi porabnik, kadar je električni krog sklenjen, • samostojno izmerijo napetost na izviru in napetost na porabniku (E);
10.6 Zveza med električnim tokom in električno napetostjo	<ul style="list-style-type: none"> • opišejo električni upor kot lastnost porabnikov, • s poskusom raziščejo in usvojijo Ohmov zakon (E), • uporabijo enačbo za Ohmov zakon, • <i>ugotovijo, ali za izbrani upornik velja linearna odvisnost med napetostjo in tokom;</i>
10.7 Zaporedna vezava porabnikov	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznajo vzporedno in zaporedno vezavo elementov v električnem krogu, • ugotovijo, da več zaporedno vezanih porabnikov zmanjša tok skozi njega, če so priključeni na isti izvir napetosti,

10 ELEKTRIČNI TOK	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, kolikšen je skupni upor zaporedno vezanih porabnikov, • s poskusi raziščejo zakonitosti električnega toka skozi zaporedno vezane upornike in zakonitosti porazdelitve napetosti na zaporedno vezanih upornikih (E);
10.8 Vzporedna vezava porabnikov	<ul style="list-style-type: none"> • s poskusi raziščejo zakonitosti delitve toka skozi vzporedno vezane porabnike, spreminjanje toka skozi izvir, če se število vzporedno vezanih porabnikov povečuje in primerjajo napetost izvira z napetostjo na porabnikih (E);
10.9 Upor žic in drsni upornik	<ul style="list-style-type: none"> • <i>raziščejo, od česa je odvisen upor žice;</i>
10.10 Električno delo in moč	<ul style="list-style-type: none"> • razložijo, da z električnim delom dosežemo energijske spremembe, • ugotovijo, od česa je odvisno električno delo, • uporabijo enačbo za računanje moči in električnega dela, • <i>uporabijo energijski zakon v razširjeni obliki, z upoštevanjem električnega dela,</i> • <i>predstavijo energijski obračun za nekatere vire.</i>

11 MAGNETNA SILA	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
11.1 Magnetna sila	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opišejo magnet, • predstavijo Zemljo kot magnet, • s poskusi ugotovijo, da magnetna sila deluje na daljavo in da magnetna sila deluje med trajnimi magneti (E);
11.2 Sila na vodnik, po katerem teče električni tok	<ul style="list-style-type: none"> • ugotovijo, da magnetna sila deluje med magneti, feromagnetnimi snovmi in vodniki, kadar skozi njega teče električni tok;
11.3 Elektromotorji	<ul style="list-style-type: none"> • <i>opišejo princip delovanja elektromotorja,</i> • <i>argumentirajo bistveni vpliv elektromotorja na tehnološki razvoj in njihovo nepogrešljivost v sodobnih napravah;</i>
11.4 Polje sil	<ul style="list-style-type: none"> • <i>opišejo električno in magnetno polje;</i>
11.5 Elektromagnet, indukcija, generator napetosti, transformator	<ul style="list-style-type: none"> • <i>opišejo tuljavo in ugotovijo, da je v njej in okoli nje magnetno polje, kadar teče po tuljavi električni tok;</i>
11.6 Zemeljsko magnetno polje	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ugotovijo, da magnetna sila deluje na gibajoče se naelektrene delce,</i> • <i>analizirajo pomen magnetnega polja Zemlje kot ščita pred naelektrenimi delci.</i>

12 FIZIKA IN OKOLJE	
Vsebinski sklop	Operativni cilji
12.1 Fizikalna dognanja nam lajšajo življenje	<ul style="list-style-type: none"> • Učitelj samostojno ali skupaj z učenci izmed tem, kot so npr. nekatere izbirne vsebine, fizikalno zgodovinske teme, teme v zvezi s sodobnimi odkritji ali opisom sodobnih naprav (GPS, mobilna telefonija, polprevodniki, računalniki, laserji, tekoči kristali, optična vlakna, jedrske elektrarne, pospeševalniki, nanotehnologija, ekologija itd.), izbere tisto, za katero meni, da bo učence zanimala, in z njo zaokroži pouk fizike v osnovni šoli, • učenci usvojeno znanje uporabijo pri razlagi delovanja ali uporabe izbrane naprave.

4 STANDARDI ZNANJA

Standardi znanja obsegajo znanja, določena v poglavju Operativni cilji in vsebine, ki jih uporabljamo pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Vrstni red posameznih vsebinskih sklopov in razvrstitev tem ni obvezujoč (priporočilo je v poglavju Didaktična priporočila), zato so standardi zapisani enotno za osmi in deveti razred. Zaradi boljše preglednosti in uporabnosti so zapisani v dveh delih. Na začetku zapisani standardi so izpeljani iz splošnih ciljev in kompetenc in niso vezani na posamezne vsebinske sklope, v nadaljevanju pa so zapisani po vsebinskih sklopih.

S **poudarjenim tiskom** so zapisani **minimalni standardi**, ki jih pri ocenjevanju uporabimo kot osnovo za pozitivno oceno oziroma pogoj za napredovanje v višji razred.

Učenec:

- **načrtno opazuje pojave in zapisuje opažanja,**
- pri opazovanju zbere kvalitativne in kvantitativne podatke ter jih ustrezno zapiše (besedilno, zapisuje podatke v tabele, riše skice poskusov, skicira diagrame ipd.),
- **skrbi za urejenost delovnega prostora, za lastno varnost in varnost drugih ter varnost opreme,**
- **po navodilih izvede fizikalne poskuse ter ustrezno zabeleži dogajanja in meritve,**
- izbere ustrezne pripomočke (vključno z IT) za zbiranje in obdelavo podatkov in jih pravilno uporabi,
- **oceni in izmeri vrednosti izbranih fizikalnih količin, jih ustrezno zapiše z merskim številom in enoto** ter grobo oceni napake meritev,
- odčita vrednost tudi iz analognih merilnih instrumentov;
- opredeli merila za razvrščanje podatkov v skupine,
- izbere način prikaza podatkov (tabela, graf, risba),
- **tabele in grafe ustrezno opremi in označi,**
- **bere preproste grafe (npr. pri gibanju),**
- iz grafa odčita neznane vrednosti,
- pri delu uporabi osnovno matematično znanje;
- uporabi tabele, grafe, ipd. za prikaz medsebojne odvisnosti količin,
- primerja svoje rezultate z drugimi učenci in ugotovi možne vzroke za odstopanja in napake,
- pri oblikovanju zaključkov in razlag poveže rezultate poskusov, teoretično znanje in druge podatke,
- odgovori na raziskovalno vprašanje,

- predstavi fizikalno znanje, ki ga je uporabil pri interpretiranju rezultatov ter razmišljanja, ki so ga vodila k oblikovanju zaključkov;
- primerja dejanske rezultate z napovedmi in ugotavlja ujemanje,
- presodi o ustreznosti oziroma zadostnosti dokazov, ki so osnova za oblikovanje zaključkov ali interpretacij,
- predlaga morebitne izboljšave uporabljenih metod,
- predstavi nova vprašanja, ki so se mu porajala med poskusom in po njem;
- na podlagi predhodnega znanja postavi hipotezo, ki mu pomaga pri načrtovanju poskusa,
- opredeli ključne spremenljivke, ki jih je treba upoštevati pri izvedbi poskusa,
- določi, katere količine bo pri poskusu spreminjal in katere bo ohranil nespremenjene,
- oblikuje pisno navodilo za izvedbo poskusa;
- uporabi različne oblike in metode (vključno s simboli, diagrami, tabelami, skicami, grafi in IT) za predstavitev kvalitativnih in kvantitativnih podatkov in zaključkov;
- **poišče ključne informacije iz preprostega fizikalnega besedila ali drugega vira,**
- izbere in uporabi različne vire informacij;
- izrazi neznano količino v enačbi in jo izračuna,
- pretvarja enote in z njimi računa,
- ustrezno zapiše rezultate in odgovore.

SVETLOBA

Učenec:

- ve:
 - **kaj je odboj svetlobe in pozna odbojni zakon,**
 - **da se svetloba pri prehodu iz ene snovi v drugo lomi,**
 - **da obstajajo zbiralne in razpršilne leče,**
- različne leče razvrsti med zbiralne in razpršilne,
- pozna definicijo gorišča leče in ve, da je ena izmed lastnosti leč goriščna razdalja,
- nariše potek:
 - **vpadnega in odbitega žarka pri ravnem zrcalu,**
 - svetlobnega žarka pri prehodu iz ene snovi v drugo,
 - svetlobnih žarkov pri prehodu skozi zbiralno lečo ter določi gorišče leče in njeno goriščno razdaljo,
- uporabi ravno zrcalo in zbiralno lečo pri izvajanju poskusov in pozna njuno praktično uporabo,
- pozna vlogo zbiralne leče v očesu,
- razloži nastanek slike v očesu,

- opiše camera obscura.

VESOLJE

Učenec:

- **pojasni razlike**
 - **med planetom, zvezdo in naravnim satelitom,**
 - med galaksijo in ozvezdjem,
- našteje planete v Osončju,
- opiše obliko tirnice planetov okoli Sonca,
- razloži nastanek Sončevega in Luninega mrka,
- **ve, da je svetlobno leto enota za razdaljo,**
- ve, da se lege ozvezdij med letom spreminjajo glede na uro opazovanja in letni čas,
- pozna teleskop kot napravo za opazovanje nebesnih objektov,
- poišče na nebu zvezdo Severnico, Veliki voz v ozvezdju Veliki medved in ozvezdje Orion,
- se zna orientirati po zvezdi Severnici,
- uporabi
 - različne vire za iskanje podatkov o nebesnih telesih,
 - zvezdno karto,
- opiše razliko med zgodovinskima pogledoma na vesolje (geocentričnim in heliocentričnim).

SILE

Učenec:

- **izbere opazovano telo in določi njegovo okolico,**
- **v konkretnih primerih prepozna sile, ki delujejo ob dotiku teles, in sile, ki delujejo na daljavo,**
- **ve, da je sila fizikalna količina z enoto newton (N),**
- opredeli enoto za silo newton (N) kot težo 100-gramske uteži,
- **poimenuje sile po telesih, ki jih povzročajo,**
- našteje:
 - nekaj sil in jih prepozna po učinkih,
 - **nekaj sprememb, ki jih sile povzročajo,**
- zna razvrstiti:
 - telesa glede na prožnost,
 - sile med točkovno, ploskovno in prostorsko porazdeljene,
- nariše:
 - silo kot usmerjeno daljico v izbranem merilu,

- sile (točkovno, ploskovno in prostorsko porazdeljene) iz njihovih prijemališč,
- silo teže s prijemališčem v težišču,
- **izmeri silo s silomerom in zapiše njeno vrednost,**
- ve:
 - da je raztezek vzmeti premo sorazmeren s silo, ki deluje na vzmet,
 - da telo miruje ali se giblje premo enakomerno, če je vsota vseh zunanjih sil, ki delujejo nanj, enaka nič,
 - od česa sta odvisni sili trenja in upora,
 - da sila trenja in sila upora vplivata na gibanje, in našteje nekaj primerov,
- matematično izrazi pogoj za ravnovesje sil,
- računsko in načrtovalno določi:
 - rezultanto dveh enako usmerjenih sil,
 - rezultanto dveh vzporednih nasprotno usmerjenih sil,
- določi:
 - velikost teže telesa z znano maso,
 - znani sili nasprotno enako silo.

GOSTOTA, TLAK IN VZGON

Učenec:

- **našteje preproste postopke za določitev ploščine likov in prostornine teles,**
- izračuna ploščino osnovnih geometrijskih likov,
- pretvarja med enotami za površino in med enotami za prostornino,
- **izmeri:**
 - **maso,**
 - ploščino negeometrijskih likov,
 - **prostornino negeometrijskih teles,**
- opredeli:
 - gostoto telesa kot količnik mase in prostornine,
 - specifično težo kot količnik teže in prostornine,
 - tlak kot količnik sile in ploščine, na katero deluje sila pravokotno,
- pozna enoto pascal in bar,
- ve:
 - **kolikšna je gostota vode** in da je gostota zraka približno tisoč krat manjša,
 - da so sile zaradi tlaka v mirujoči tekočini pravokotne na vsako ploskev,
 - da se tlak, ki ga povzroči sila na mirujočo tekočino porazdeli po vsej tekočini,

- **da tlak v tekočinah narašča z globino**, da je odvisen še od gostote tekočine, težnega pospeška in neodvisen od oblike posode,
- da zrak zaradi svoje teže povzroča tlak,
- kolikšen je normalni zračni tlak,
- **v računskih primerih uporabi:**
 - **enačbo za računanje gostote** in specifične teže,
 - enačbo za računanje tlaka,
 - enačbo za računanje tlaka v tekočini,
 - enačbo za računanje tlaka v kapljevinah z upoštevanem zračnega tlaka,
 - enote za tlak N/m^2 , Pa, bar in za gostoto kg/m^3 , kg/dm^3 in g/cm^3 ,
 - enačbo za računanje vzgona,
- prepozna manometer in barometer in ve, zakaj ju uporabljamo,
- razvrsti:
 - homogena telesa enakih prostornin po gostoti,
 - homogena telesa enakih mas po gostoti,
- **s primerjavo gostot in povprečnih gostot razloži, ali telo plava, lebdi ali potone.**

POSPEŠENO GIBANJE IN DRUGI NEWTONOV ZAKON

Učenec:

- **razlikuje med gibanjem in mirovanjem opazovanega telesa,**
- **v konkretnih primerih loči enakomerno in neenakomerno gibanje,**
- opredeli:
 - hitrost telesa kot količnik poti in časa, v katerem je telo pot opravilo,
 - pospešek telesa kot količnik spremembe hitrosti telesa in časa, v katerem je ta sprememba nastala,
- **zna izračunati:**
 - **hitrost pri enakomernem gibanju in pozna dve enoti za hitrost,**
 - hitrost in pospešek pri enakomerno pospešenem gibanju
 - pot pri enakomerno pospešenem gibanju, če je začetna hitrost enaka nič,
- izpelje zvezo med km/h in m/s,
- **ve, da je prosto padanje pospešeno gibanje in da je pospešek pri prostem padanju približno 10 m/s^2 ,**
- pri enakomerno pospešenem gibanju loči med končno, začetno in povprečno hitrostjo,
- grafično prikaže in razloži:
 - odvisnost poti od časa pri enakomernem gibanju,

- odvisnost hitrosti od časa pri enakomernem gibanju,
- odvisnost hitrosti od časa pri enakomerno pospešenem gibanju,
- nariše zunanje sile, ki delujejo na opazovano telo, in določi rezultanto,
- **ve, da je pospešek telesa odvisen od njegove mase in rezultante vseh zunanjih sil, ki delujejo nanj,**
- ve, da je 1 N sila, ki da telesu z maso 1 kg pospešek 1 m/s^2 ,
- v računskih primerih uporabi drugi Newtonov zakon,
- uporabi povezavo med maso in težo.

DELO IN ENERGIJA

Učenec:

- ve:
 - **da obstajajo različni energijski viri in opredeli Sonce kot glavni vir energije na Zemlji,**
 - da so nekateri viri obnovljivi,
- našteje različne energijske vire in jih razvrsti glede na obnovljive in neobnovljive vire,
- razloži pojav letnih časov,
- razloži, zakaj je prejeta energija s Sonca odvisna od letnega časa,
- **pozna zvezo med silo, potjo delom in ve da je enota za delo joule (J),**
- ve:
 - da je količina opravljenega dela odvisna od poti in sile na tej poti,
 - da sila, ki deluje pravokotno na smer gibanja, ne opravlja dela,
 - **da ima vsako telo, ki se giblje, kinetično energijo,**
 - da je kinetična energija odvisna od mase in hitrosti telesa,
 - da imajo deformirana prožna telesa zaradi spremenjene oblike prožnostno energijo in našteje pojave, pri katerih se telesom spremeni prožnostna energija,
- **izračuna delo, kadar je sila vzporedna s potjo,**
- v računskih primerih uporabi:
 - enačbo za računanje dela,
 - enačbo za računanje moči,
 - enačbo za računanje dela s spremembo potencialne energije,
 - enačbo za računanje kinetične energije,
 - joule (J) kot enoto za delo in energijo,
- **prepozna konkretne primere, pri katerih se telesu spremeni potencialna energija,**
- opredeli delo kot enega izmed načinov izmenjave energije telesa z okolico,
- uporabi izrek o kinetični in potencialni energiji,

- **da so klanec, škripec in vzvod preprosta orodja, s katerimi si delo olajšamo, ne pa zmanjšamo,**
- opiše zakonitosti, ki veljajo za opravljanje dela z orodji.

TOPLOTA IN NOTRANJA ENERGIJA

Učenec:

- **pozna nekaj lastnosti trdnih snovi, kapljev in plinov** in razvrsti snovi med trdne snovi, kapljevine in pline,
- ve:
 - **da je temperatura osnovna fizikalna količina,**
 - da obstajata Celzijeva in Kelvinova temperaturna lestvica in da je kelvin osnovna enota za temperaturo,
 - **da se zaradi temperaturnih sprememb telesa raztezajo in krčijo,**
- **izmeri in zapiše temperaturo v Celzijevih stopinjah,**
- pretvori temperaturo iz Celzijeve v Kelvinovo temperaturno lestvico in obratno,
- našteje vrste termometrov in razloži njihovo delovanje,
- opiše primer uporabe bimetala,
- na mikroskopski ravni razloži dogajanje ob faznih spremembah,
- ve:
 - da lahko z delom ali toploto dosežemo spremembo notranje energije,
 - **da toplota sama od sebe prehaja s telesa z višjo temperaturo na telo z nižjo temperaturo in da je enota zanjo joule (J),**
 - da se notranja energija telesu poveča, če toploto prejme in da se mu zmanjša, če toploto odda,
- **našteje primere, ko telo prejema ali oddaja toploto,**
- uporabi
 - enačbo za računanje toplote pri segrevanju in ohlajanju,
 - energijski zakon in zakon o ohranitvi energije,
- razume, da se energija telesa pretvarja iz ene oblike v drugo in se ne uniči.

ELEKTRIČNI TOK

Učenec:

- ve,
 - da obstajata dve vrsti električnega naboja,
 - da med naelektrenimi telesi delujejo privlačne ali odbojne sile,
 - da so elektroni nosilci električnega naboja v kovinah,
 - kaj je kratek stik,

- **razvrsti snovi med prevodnike in izolatorje,**
- prepozna izvire električnega toka in jih našteje,
- **nariše preprost električni krog, pri čemer uporabi dogovorjene simbole,**
- **ve:**
 - **da je enota za električni tok amper in da ga merimo z ampermetrom,**
 - **da je enota za napetost volt in da jo merimo z voltmetrom,**
 - da z elektroskopom merimo električni naboj in opiše delovanje elektroskopa,
 - da pri isti napetosti izvira večje število zaporedno vezanih porabnikov zmanjša tok skozi njega,
 - da je pri zaporedni vezavi na uporniku z večjim uporom večja napetost,
 - da zaradi večjega števila vzporedno vezanih porabnikov povečuje skupni tok skozi njega ob stalni napetosti izvira,
- pozna vlogo varovalke,
- loči vzporedno in zaporedno vezavo porabnikov v električnem krogu in pozna nekaj njihovih zakonitosti,
- za vezavo elementov v električnem krogu uporabi vzporedno in zaporedno vezavo in upošteva njune zakonitosti,
- uporabi:
 - zakonitosti porazdelitve napetosti pri zaporedno vezanih porabnikih,
 - zakonitosti delitve toka pri vzporedno vezanih porabnikih,
 - ampermeter za merjenje toka,
 - **voltmeter za merjenje napetosti izvira in napetosti na porabniku,**
- **zna vezati zaporedno več upornikov in izračuna skupni upor,**
- **zna naštetih nekaj porabnikov in jih razvrsti po moči (varčevanje z energijo),**
- razloži, da z električnim delom dosežemo energijske spremembe,
- **ve, da je napetost hišne napeljave pri nas 230 V, in pozna nevarnosti električnega toka,**
- **pozna nevarnosti strele,**
- v računskih primerih uporabi:
 - zvezo med električnim tokom, napetostjo in uporom,
 - enačbo za računanje moči in električnega dela,
 - enoto za električno delo kWh in jo pretvori v joule (J),
- opredeli električni upor kot lastnost porabnika in ve, da je enota zanj ohm (Ω).

MAGNETNA SILA

Učenec:

- ve,
 - **da ima vsak magnet dva pola,**
 - **da je Zemlja magnet,**
 - da magnetna sila deluje med magneti in vodniki, po katerih teče električni tok,
- pokaže smer severa in juga z magnetom, obešenim na vrvico,
- določi smeri neba s kompasom, pri čemer ve, kaj lahko moti meritev.

5 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

5.1 Uresničevanje ciljev predmeta

Pouk fizike poteka v specializirani fizikalni učilnici in kabinetu z ustrezno opremo. Pri pouku fizike sodeluje strokovni sodelavec – laborant.

Vsebinski sklopi in razporeditev števila ur

Vrstni red posameznih vsebinskih sklopov in razvrstitev tem ni obvezujoč. Učitelji fizike v letni pripravi sami razporedijo učno snov.

8. razred (skupaj 43 ur)		Priporočeno število ur
1	UVOD V FIZIKO	5
2	SVETLOBA	7
3	VESOLJE	4
4	ENAKOMERNO GIBANJE	6
5	SILE	10
6	GOSTOTA, TLAK IN VZGON	11

9. razred (skupaj 43 ur)		Priporočeno število ur
7	POSPEŠENO GIBANJE IN DRUGI NEWTONOV ZAKON	7
8	DELO IN ENERGIJA	8
9	TOPLOTA IN NOTRANJA ENERGIJA	9
10	ELEKTRIČNI TOK	15
11	MAGNETNA SILA	2
12	FIZIKA IN OKOLJE	2

V tabeli je predlagana možna razporeditev vsebinskih sklopov, pri kateri je v 8. razredu razporejenih 43 od 70 ur, v 9. razredu pa 43 od 64 ur. Nerazporejene ure so namenjene ponavljanju in utrjevanju, preverjanju in ocenjevanju znanja, doseganju izbirnih operativnih ciljev, ki jih izbere učitelj, projektnemu delu, seminarskim nalogam in drugim dejavnostim. Zapisano število ur ni obvezujoče.

Pri fiziki so mogoča delna razhajanja med načrtovanim razporedom učnih vsebin v letni pripravi in dejansko izvedbo pouka. Razlogi za to so: interaktivni pouk, razčiščevanje nejasnosti in dodatne obravnave težje razumljivih vsebin, večja zastopanost aktivnih oblik in metod dela, eksperimentalne vaje dijakov, terensko delo, vključevanje aktualnih dogodkov v pouk (astronomski dogodki, izjemni vremenski dogodki, zanimiva tehnološka odkritja, raziskovanje vesolja) in podobno.

Učenje pojmov in dejstev naj bo čim bolj prepleteno z dejavnostmi učencev, eksperimentiranjem, manjšimi projektnimi nalogami in projektnim delom, ki vodi k razumevanju obravnavane snovi in usvajanju spoznavnih ter drugih ciljev. Pouk fizike naj bo zasnovan na opazovanju in aktivnostih učencev tako, da so v ospredju miselni procesi s poudarkom na razumevanju in vrednotenju, raziskovanju in razlaganju fizikalnih pojavov v okolju. V celotnem pouku fizike je v ospredju razvijanje vzročno-posledičnega načina razmišljanja. Poudarek pouka fizike v osnovni šoli naj bo na spoznavanju in razumevanju naravnih pojavov (konceptih) in manj na kvantitativni (računski) ravni.

Eksperimentalno delo

Ob nekaterih operativnih ciljih je zapisana oznaka za eksperimentiranje (E). Priporočljivo je, da učenci zapisane cilje dosegajo z eksperimentalnim delom in izvajanjem poskusov. V spodnji tabeli je po posameznih vsebinskih sklopih zapisanih nekaj predlogov za eksperimentalno delo učencev, ki ga lahko izvedejo posamično, v parih ali v skupinah. Učenci lahko dosežejo operativne cilje pri rednem pouku, v okviru dnevov dejavnosti in medpredmetnega povezovanja z drugimi naravoslovnimi ali družboslovnimi področji ali kot projektno delo.

Nekatere spodaj zapisane predloge za eksperimentalno delo lahko učenci izvedejo s projektnim delom. Projektno delo se začne s predstavitvijo naloge, ciljev in dogovorom o trajanju in zahtevnosti naloge. Učitelj prilagodi stopnjo zahtevnosti nalog tako, da jih lahko učenci razumejo in obvladajo. Učenci v okviru projektnega dela zbirajo podatke iz različnih virov. S projektnim načinom dela lahko obdelamo tudi nekatere druge obvezne operativne cilje.

Sklop	Predlagano eksperimentalno delo učencev
1.2	Učitelj prikaže oblike in metode dela pri fiziki s preprostimi poskusi (npr. nihajni čas nitnega nihala), pri katerih učenci ugotavljajo vzroke za izide poskusov pri čemer je poudarek na opazovanju, eksperimentiranju, merjenju ter interpretaciji meritev in izidov poskusov.
1.3	Merjenje dolžine in časa Učenci večkrat izmerijo dolžino (miza, učilnica, svinčnik idr.) in čas (padanje kepe iz plastelina, nihajni čas nitnega nihala, zadrževanje zraka v pljučih idr.). Iz rezultatov meritev izračunajo povprečno vrednost, pri čemer jih učitelj opozori na ustrezen zapis.
2.1	Odboj svetlobe Učenci raziskujejo zakonitosti pri odboju s svetilom, ki daje ozek svetlobni curek in ravnim

	<p>zrcalom. Narišejo ravno zrcalo, pravokotnico na zrcalo, nato pa še vpadni in odbiti žarek.</p> <p>Lom svetlobe</p> <p>Učenci raziskujejo zakonitosti pri lomu s svetilom, ki daje ozek svetlobni curek. Curek usmerijo pod kotom na vodno gladino ali steklo in narišejo pot svetlobe pri prehodu med snovema.</p>
2.3	<p>Preslikave z zbiralno lečo</p> <p>Učenci eksperimentalno raziščejo povezave med goriščem zbiralne leče, nastankom slike in lastnostmi slike. Sestavijo lahko model fotoaparata.</p>
3.2	<p>Orientacija in opazovanje nočnega neba</p> <p>Učenci opazujejo Luno, planete, zvezde, ozvezdja in galaksije. Prednost dajemo opazovanju, časovno daljše pojave je mogoče simulirati z animacijami, računalniškimi programi ali z gradivi na svetovnem spletu. Tema je primerna za izvedbo nočnega opazovanja v okviru naravoslovnega dneva. Učitelj lahko za pomoč vzpostavi stik z zunanjimi mentorji, člani astronomskih društev. Učenci opazujejo Sončeve pege s projekcijo Sonca na zaslon.</p>
4.1	<p>Hitrost teka na 60 m ali 100 m</p> <p>Učenci merijo čase pri teku na 60 m ali 100 m. Za merjenje časov lahko uporabijo štoparice v mobilnih telefonih. Iz razdalj in časov izračunajo hitrosti. Tema je primerna za medpredmetno povezavo s športno vzgojo.</p>
4.2	<p>Gibanje avtomobilčka na motorni pogon</p> <p>Učenci opazujejo gibanje vozička na motorni pogon, ki se ga sestavi iz konstrukcijske zbirke. Učitelj za opis gibanja vozička uporabi brnač. Učenci izdelajo histogram, ki ga predelajo v graf. Učitelj jih opozori, da je mogoče iz grafa, ki so ga narisali s točkami, na podlagi rezultatov meritev napovedati, dobiti tudi druge točke, čeprav zanje niso opravili meritev. Poskus ponovijo z drugačno hitrostjo avtomobilčka. Grafe lahko narišejo tudi z računalniškim merilnim sistemom in ustreznim programskim paketom, vendar šele po tem, ko je bil eksperiment izveden. Učitelj pokaže, da je pot določena s ploščino lika (pravokotnika), ki ga graf $v(t)$ omejuje s koordinatnima osema.</p>
5.1	<p>Opis sil</p> <p>Učitelj pripravi več različnih poskusov, tako da učenci prehajajo od poskusa do poskusa, pri čemer na primer raztegujejo elastiko, upogibajo pločevinaste trakove ali žice, s slamico pihajo v lopatice mlinčka, v kadičko potaplajo žogico, na mizo spuščajo žogice, z magnetom na daljavo premaknejo avtomobilček idr. Na delovni list vpisujejo telesa, ki povzročijo sile, sile poimenujejo, ugotavljajo vrsto spremembe in ugotavljajo, ali delujejo sile ob dotiku ali</p>

	na daljavo.
5.3	<p>Umerjanje vzmeti</p> <p>Učenci umerijo vzmet. Izdelajo lahko model vzmetne tehtnice in preverijo, ali je tudi raztezek elastike, gumice ali vzmeti, ki jo naredijo iz bakrene žice, premo sorazmeren s silo. Učitelj mora pred umerjanjem preveriti razumevanje grafov in pojasniti pojme: koordinatni sistem, imena in oznake osi, enotska daljica, koordinate točk, graf, premo in obratno sorazmerje. Tema je primerna za medpredmetno povezavo z matematiko.</p>
5.7	<p>Kaj vpliva na velikost trenja in na velikost upora?</p> <p>Učenci kvalitativno raziščejo vpliv trenja in upora na gibanje telesa z eksperimenti. Eksperimentalnega dela se lotijo s problemskim pristopom. Poskuse lahko opravijo zunaj učilnice ali z obravnavanjem primerov iz vsakdanjega življenja. Za primer delovanja trenja lahko obdelajo drsanje in hojo po ledu, drsenje klade na različnih podlagah, vozila z zračno blazino idr. Učenci ob primerih spoznajo, da je trenje v določenih primerih koristno, v mnogih pa neželjeno.</p> <p>Primere delovanja upora lahko obravnavajo na primerih, kot so vožnja z avtom (ko se spusti pritisk na stopalko za plin), vožnja s kolesom (ko prenehamo poganjati pedala), gibanje jadrnice na vodi, pihanje vetra, skok s padalom, vstopanje vesoljskega plovila v atmosfero ipd. Učitelj lahko odvisnost upora od velikosti odrivne ploskve prikaže s spuščanjem različno velikih padal, narejenih z zlaganjem krep papirja. Učenci lahko na padalo obesijo različno število matic in tako spreminjajo maso padala.</p>
5.9	<p>Sestavljanje vzporednih sil</p> <p>Učenci na primerih z vlečenjem vrvi, potiskanjem avta, tehtanjem z enakoročno tehtnico, obešanjem in polaganjem uteži na vzmetno tehtnico spoznajo, da lahko več sil, ki delujejo na telo, nadomestimo z eno samo silo, ki jo imenujemo rezultanta. Za izvedbo poskusa so zelo primerne vzmetne tehtnice, ki jih lahko učenci obremenijo na stisk ali nateg. Za ponavljanje in utrjevanje postopka seštevanja vzporednih sil lahko učitelj pripraviti preprosto animacijo z ustreznim programskim paketom.</p>
6.1	<p>Merjenje ploščine dlani, stopala ali drevesnega lista</p> <p>Učenci merijo ploščino poljubnega negeometrijskega lika s kvadratno mrežo. Na to mrežo narišejo obris in štejejo število enotskih kvadratkov. Z manjšanjem velikosti enotnega kvadratka povečujemo natančnost merjenja. Običajno uporabijo milimetrsko mrežo. Izmerijo lahko ploščino kroga, dlani, stopala ali drevesnega lista.</p>
6.3	<p>Merjenje prostornine negeometrijskih teles s potapljanjem</p> <p>Učitelj najprej ponovi snov o merjenju mase in računanju prostornine osnovnih</p>

	geometrijskih teles ter pojasni merjenje prostornine negeometrijskih teles z merilnim valjem. Učenci nato merijo prostornine različnih teles s potapljanjem.
6.8	Merjenje vzgona Učitelj s poskusom pokaže, da na potopljeni del telesa deluje tekočina s silo. Učenci ugotovijo z merjenjem prostornine oziroma teže izpodrinjene tekočine, da je vzgon nasprotno enak teži izpodrinjene tekočine.
7.2	Gibanje kroglice na klancu Zaradi težav z merjenjem časa pri prostem padanju izvede učitelj preprost poskus s klancem, vozičkom, brnačem in papirnatim trakom. Izvedba je še preprostejša, če učenci merijo čas s štoparico z vmesnimi časi, ki jo premore skoraj vsak mobilni telefon, namesto vozička pa uporabijo kroglico, ki se giblje po žlebu. Žleb je lahko kar kovinski merilni trak. Za vpeljavo pospeška lahko učenci primerjajo čase, ki jih potrebujejo motocikli ali avtomobili, da dosežejo hitrost 100 km/h.
7.4	Zveza med silo, maso in pospeškom Učenci s poskusom ugotavljajo odvisnost pospeška vozička od njegove skupne mase in sile, s katero voziček vlečemo. Z rezultati meritev preverijo veljavnost drugega Newtonovega zakona. Učitelj posebej opozori učence, da z enačbo ne računamo sile, ampak rezultanto zunanjih sil na telo ali sistem teles. Učenci ugotovijo, da bi bil pospešek telesa z maso 1 kg, na katero bi delovala sila 1 N, enak 1 m/s^2 . S tem opredelimo enoto za silo z drugim Newtonovim zakonom. Pri merjenju pospeška si lahko učenci pomagajo z računalniškim merilnim sistemom.
8.8	Delo na klancu ali delo z gibljivim škripcem Učitelj sestavi preprosta orodja, kot so vzvod, škripec in klanec. Učenci merijo sile in poti, računajo opravljeno delo z uporabo orodij in brez njih in primerjajo rezultate. S poskusi ugotavljajo, da z uporabo orodja dela ne zmanjšamo, ampak samo spreminjamo razmerje med silo in potjo. Opravljeno delo primerjajo s spremembo potencialne energije.
9.2	Segrevanje vode Učenci nadgradijo operativno poznavanje temperature kot količine, ki jo izmerimo s termometrom s kvantitativno definicijo Celzijeve lestvice (tališče in vrelišče vode). Učitelj poudari povezavo med spreminjanjem temperature in prejemanjem ali oddajanjem toplote.
10.3	Električna vezja in merjenje električnega toka Učitelj najprej ponovi sestavo električnega kroga in uporabo dogovorjenih znakov za risanje posameznih elementov električnega kroga. Učenci sestavijo električni krog z virom napetosti, žarnico in stikalom. Izmerijo električni tok. Učitelj opozori učence na nevarnosti

	pri delu z električnim tokom.
10.5	Merjenje električne napetosti Učenci izmerijo električno napetost med poljubnima točkama v električnem krogu.
10.6	Ohmov zakon Učenci v električni krog vežejo upornik, merijo skozenj električni tok in napetost na njem, narišejo graf $I(U)$ in zapišejo Ohmov zakon. Učitelj lahko izmeri in nariše karakteristiko žarnice kot primer upornika, za katerega ne velja linearna zveza med električnim tokom in napetostjo.
10.7 10.8	Zaporedna vezava porabnikov Učenci izmerijo napetost na zaporedno vezanih upornikih. Učitelj pred meritvijo opozori učence na pravilne vezave merilnikov. Učenci iz poskusa sklepajo, da je skupni upor zaporedno vezanih upornikov enak vsoti uporov posameznih upornikov. Vzporedna vezava porabnikov Učenci izmerijo tok skozi vzporedno vezana upornika in napetost na njih. Iz podatkov izračunajo skupni upor. Učitelj pred meritvijo opozori učence na pravilne vezave merilnikov.
10.10	Električno delo Učitelj segreva vodo s potopnim grelnikom, pri čemer meri električni tok, napetost, temperaturo vode in čas. Učenci zapisujejo rezultate meritev v tabelo in narišejo grafe. Izračunajo električno delo in moč. Učitelj poudari, da električni tok le omogoča prenos energije od vira napetosti do porabnika.

Fizikalne količine in enote

Fizikalno količino moramo vedno zapisati kot produkt merskega števila in merske enote. Učence moramo opozoriti, da sta mersko število in merska enota nedeljiva. Navajamo jih na zapis predpon ali desetiških potenc. Če učenec navaja fizikalno količino samo s številom brez ustrezne enote, njegove navedbe ne moremo upoštevati kot pravičen odgovor. Poudarjamo razliko med osnovnimi in izpeljanimi fizikalnimi količinami. Za fizikalne količine, ki jih vpeljemo z definicijo, pokažemo tudi izpeljavo njihovih enot. Če izpeljane fizikalne količine ne vpeljemo z definicijo, enoto samo poimenujemo (npr. enota volt za napetost).

5.2 Individualizacija in diferenciacija

Učencem glede na zmožnosti in druge posebnosti prilagajamo pouk (notranja diferenciacija) fizike tako v fazah načrtovanja, organizacije in izvedbe kot pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Pri tem smo še posebej pozorni na specifične skupine in posameznike; vzgojno-izobraževalno delo temelji na konceptih, smernicah in navodilih, sprejetih na Strokovnem svetu RS za splošno izobraževanje:

- Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci,²
- Učne težave v osnovni šoli: koncept dela,³
- Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo,⁴
- Smernice za izobraževanje otrok tujcev v vrtcih in šolah.⁵

5.3 Medpredmetno povezovanje

Namen medpredmetnega povezovanja je večja prenosljivost znanja, s čimer ustvarjamo pogoje za boljše razumevanje, večjo uporabnost znanja in s tem tudi večjo ustvarjalnost na vseh predmetnih področjih. Medpredmetno povezovanje pomeni iskanje vertikalnih in horizontalnih povezav predmeta z drugimi predmetnimi področji, sodelovanje učiteljev različnih predmetnih področij, skupno načrtovanje obravnave sorodnih vsebin, izmenjava primerov in nalog, načrtovanje projektnega tedna in podobno. Medpredmetne povezave lahko pri pouku uresničujemo na različnih ravneh:

- na ravni vsebin, to je npr. pri obravnavi interdisciplinarnih tem in vprašanj;
- na ravni naravoslovnih postopkov in spretnosti, učenje in uporaba procesnih znanj (npr. eksperimentiranje, reševanje vprašanj, iskanje virov, oblikovanje poročila ali miselnega vzorca, delo v skupini);
- na konceptualni ravni, to je na ravni razumevanja konceptov, ki so skupni za naravoslovne predmete, matematiko, tehnična področja itd.

V pouk poskušamo vključevati tudi teme, ki presegajo vsebine posameznih predmetov in omogočajo povezovanje posameznih področij. Take teme so okoljska vzgoja, vzgoja za zdravje, državljanska

² Sprejeto na 25. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 2. 1999.

³ Sprejeto na 106. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 10. 2007.

⁴ Sprejeto na 57. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 4. 2003.

⁵ Sprejete na 123. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 18. 6. 2009.

vzgoja, knjižnično informacijsko znanje, informacijska tehnologija, poklicna orientacija, medkulturna komunikacija in prometna vzgoja.

5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja

Ocenjevanje znanja je ugotavljanje in vrednotenje, koliko učenec dosega cilje oziroma standarde znanja iz učnih načrtov in se opravi po preverjanju znanja. Pri ocenjevanju znanja se osredotočimo na znanje, ne na neznanje.

Pri fiziki v osnovni šoli se znanje preverja in ocenjuje na različne načine: z ustnim in pisnim preverjanjem in ocenjevanjem, preverjanjem in ocenjevanjem eksperimentalnega dela, projektnim delom, pripravami in predstavitvami referatov, izdelavo modelov naprav, učil ter preverjanjem in ocenjevanjem drugih dejavnosti. Pisno ocenjevanje pri fiziki ni obvezno; če se že izvaja, naj bodo preizkusi sestavljeni tako, da bo več kot polovico točk mogoče doseči z neračunskimi nalogami.

Učitelji pri postavljanju mej za posamezne ocene upoštevajo standarde in minimalne standarde znanja. Preverjanje in ocenjevanje znanja morata potekati v skladu z veljavnim pravilnikom, ki ureja preverjanje in ocenjevanje znanja v osnovni šoli.

5.5 Informacijska tehnologija

V sodobnem poučevanju je čedalje bolj razširjena uporaba informacijske tehnologije. Računalnik z različnimi perifernimi enotami, kot so na primer projektor, interaktivna tabla, vmesniki z merilnimi senzorji, postaja skoraj nepogrešljiv del učilnice. Pri pouku fizike ga lahko uporabljamo z vmesnikom kot merilno napravo za zajemanje in obdelavo podatkov, sredstvo za predstavitev meritev in modeliranje naravnih pojavov. Ob uporabi več računalnikov ali računalniške učilnice je mogoče pouk popestriti z ustrežno programsko opremo, izborom e-gradiv, animacijami in dostopom do svetovnega spleta. Učencem lahko postane učna snov lažje razumljiva. Urijo naj se pri samostojnem iskanju podatkov in informacij na svetovnem spletu. Programska oprema, ki omogoča interaktivnost, naj bo učencem dostopna tudi v šolski knjižnici. Uporaba informacijske tehnologije je lahko le dopolnilo eksperimentiranju učencev ali učiteljevi razlagi, ne pa njun nadomestek.