

**НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: ФИЗИКА**  
**СМЈЕР: СПОРТСКИ**  
**РАЗРЕД: ПРВИ**

Седмични број часова: 2  
Годишњи број часова: 72

**Општи и посебни циљеви програма**

1. Општи циљеви наставног програма из физике су да ученици могу разумјети:

- улогу физике у заштити околине,
- улогу физике у технолошком развоју,
- економске, социјалне и етичке ефекте научних достигнућа.

2. Посебни циљеви наставног програма за физику су да ученици могу:

- показати разумијевање:
  - а) научних чињеница и концепата, б) научних метода и технике, в) научне терминологије, г) метода представљања научних информација;
- примијенити и користити:
  - а) научне чињенице и концепте, б) научне методе и технику, в) научну терминологију у комуникацији, г) одговарајуће методе представљања научних информација;
- поставити, анализирати и вредновати:
  - а) хипотезе, истраживачка питања и предвиђања, б) научне методе и технику, в) научна објашњења;
- показати кооперативност, истрајност и одговорност у научном истраживању и рјешавању научних проблема;
- показати манипулативне вјештине потребне да се научно истраживање изврши прецизно и безбједно;
- стећи навике за рационално кориштење и штедњу свих видова енергије.

## Садржаји програма, исходи

### Увод ( 2)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>зна предмет проучавања и задатак физике;</li> <li>схвата однос физике и других наука;</li> <li>разумије значај експеримента у физици;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предмет физике. Задатак физике.</li> <li>Физика и друге науке.</li> <li>Експеримент и теорија.</li> </ul>	

### Тема 1. Мјерење физичких величина ( 3)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>схвати да се неизвјесност (грешка) мјерења не може избјећи;</li> <li>одређује тачност инструмента;</li> <li>користи јединице Међународног система;</li> <li>представља податке добијене мјерењем табеларно и графички;</li> <li>разликује директна и индиректна мјерења;</li> <li>препознаје зависне, независне и контролне величине у току експеримента;</li> <li>се упозна са обрадом резултата мјерења помоћу рачунара;</li> <li>записује резултате мјерења и користи научни начин записивања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Директна и индиректна мјерења. Системске и случајне неизвјесности (грешке) мјерења. Тачност инструмента (линијар, нонијус, микрометарски завртањ, штоперица, термометар, амперметар, волтметар, . . . ).</li> <li>Средња вриједност. Апсолутна, релативна и процентуална неизвјесност (грешка) мјерења.</li> <li>Табеларно и графичко представљање резултата мјерења.</li> <li>Значајне цифре. Писање резултата мјерења.</li> </ul>	<p>Математика, Информатика</p>

Тема 2. Кретање ( 16)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише материјалну тачку и тијело;</li> <li>• разумије појам кретања и релативност кретања;</li> <li>• разликује вектор положаја материјалне тачке, вектор помјераја, путању и пут, транслаторно и ротационо кретање;</li> <li>• прикаже кретање на различите начине: табеларно, графички и формулом;</li> <li>• дефинише и уочава разлику између средње и тренутне брзине, средњег и тренутног убрзања, те разликује кретање према облику путање, према брзини и убрзању;</li> <li>• црта, користи и тумачи графике <math>v,t</math>; <math>s,t</math>; <math>a,t</math> за различите врсте кретања и на основу <math>v,t</math> графика рачуна пређени пут;</li> <li>• примијени кинематичке формуле у рјешавању једноставнијих задатака;</li> <li>• дефинише кружно кретање и разликује величине везане за кружно кретање (период, фреквенција, угаона брзина, угаоно убрзање, центрипетално убрзање, укупно убрзање);</li> <li>• препозна законитости и врсте кретања у природи (хитац навише, хитац наниже, слободан пад и сл.);</li> <li>• схвати оганиченост нерелативистичког закона сабирања брзина;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механичко кретање (материјална тачка, референтни систем, вектор положаја, помјерај, путања и пут); транслаторно и ротационо кретање.</li> <li>• Брзина (средња и тренутна).</li> <li>• Нерелативистички закон слагања брзина.</li> <li>• Убрзање (средње и тренутно).</li> <li>• Равномјерно праволинијско кретање. Равномјерно промјенљиво кретање (убрзано и успорено).</li> <li>• Вертикални хитац (навише, наниже, слободни пад).</li> <li>• Коси хитац. Хоризонтални хитац.</li> <li>• Кружно кретање. Величине којима се описује кружно кретање (брзина и убрзање, угаони помјерај, описани угао, угаона брзина, угаоно убрзање).</li> <li>• Равномјерно кружно кретање. Период и фреквенција. Равномјерно промјенљиво кружно кретање. Укупно убрзање.</li> <li>• Ротационо кретање тијела. Величине којима</li> </ul>	<p>Математика, Информатика</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>схвати да убрзање може бити посљедица не само промјене интензитета него и правца брзине;</li> <li>разумије везу правца убрзања и правца силе;</li> <li>представља кретање тијела помоћу рачунара.</li> </ul>	се описује ротационо кретање. Аналогија транслаторног и ротационог кретања.	
---	---	--

### Тема 3. Сила ( 10)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>схвати инертност тијела и инертну масу;</li> <li>схвати силу као векторску величину;</li> <li>разумије однос силе, масе и убрзања,</li> <li>разумије шта је узрок промјени импулса тијела;</li> <li>разумије разлику између импулса тијела и импулса силе;</li> <li>формулише Њутнове законе;</li> <li>примјењује Њутнове законе;</li> <li>примјењује једначину транслаторног кретања (други Њутнов закон) на рјешавање једноставнијих проблема;</li> <li>разумије појам инерцијалне силе;</li> <li>разликује статичко од динамичког трења;</li> <li>користи симулације у вези с Њутновим законима и силом трења;</li> <li>разумије природу силе трења (сила трења је посљедица електромагнетне интеракције);</li> <li>рјешава једноставније проблеме са силом трења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Први и други Њутнов закон механике. Сила, маса и импулс тијела.</li> <li>Трећи Њутнов закон.</li> <li>Трење (мировања, клизања и котрљања).</li> <li>Центрипетална сила.</li> <li>Инерцијални референтни системи. Једначина транслаторног кретања у инерцијалном систему. Инерцијалне силе. Једначина транслаторног кретања у неинерцијалном систему.</li> </ul>	<p>Математика, Информатика</p>

#### Тема 4. Динамика ротационог кретања ( 6)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>схвати појам чврстог тијела;</li> <li>разликује момент силе, момент инерције и момент импулса тијела;</li> <li>наводи примјере ротационог кретања у којима се одржава момент импулса (стилска фигура 'пируета' , 'салто' при скоку увис, регулисање броја обртаја ротора генератора помоћу тегова);</li> <li>рјешава једноставније проблеме у вези са ротационим кретањем;</li> <li>користи симулације у вези са ротационим кретањем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Момент силе.</li> <li>Момент инерције.</li> <li>Штајнерова теорема.</li> <li>Момент импулса.</li> </ul> <p>Основни закон динамике ротације.</p>	Математика, Информатика

#### Тема 5. Равнотежа тијела ( 5)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>примјењује слагање и разлагање сила у конкретним примјерима;</li> <li>експериментално одређује тежиште тијела у једноставнијим примјерима;</li> <li>разумије разлику између динамичке и статичке равнотеже;</li> <li>објасни услове равнотеже;</li> <li>наведе примјере примјене полуге и стрме равни.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Слагање сила истог и различитих праваца. Разлагање сила.</li> <li>Слагање паралелних сила.Тежиште тијела.</li> <li>Динамичка и статичка равнотежа тијела. Услови равнотеже тијела. Стабилност равнотеже.</li> <li>Равнотежа полуге и тијела на строј равни.</li> </ul>	Математика, Информатика

Тема 6. Гравитација ( 7)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе основне хипотезе о геоцентричном и хелиоцентричном систему;</li> <li>• формулише Кеплерове законе;</li> <li>• разумије појам секторске брзине планете;</li> <li>• примијени трећи Кеплеров закон на одређивање удаљености планета;</li> <li>• формулише Њутнов закон гравитације и разумије његову универзалност;</li> <li>• схвати разлику у интензитету и домету гравитационе, електромагнетне и нуклеарне силе;</li> <li>• схвати појам поља силе;</li> <li>• објасни разлику између силе теже и тежине тијела;</li> <li>• објасни постизање бестежинског стања;</li> <li>• рјешава једноставније проблеме из гравитационог поља.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кеплерови закони.</li> <li>• Њутнов закон гравитације. Јачина гравитационог поља.</li> <li>• Земљина тежа. Тежина тијела. Бестежинско стање.</li> </ul>	Математика, Информатика

Тема 7. Механички рад, снага и енергија ( 5)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише рад, енергију и снагу;</li> <li>• разумије дефиницију рада преко скаларног производа вектора силе и вектора помјераја;</li> <li>• наведе примјере трансформације кинетичке и гравитационе потенцијалне енергије тијела у механички рад;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механички рад.</li> <li>• Кинетичка енергија тијела. Рад и кинетичка енергија.</li> <li>• Снага. Степен корисног дејства машине.</li> <li>• Потенцијална енергија гравитационе интеракције (у близини Земље и на великом растојању од Земље). Референтни ниво</li> </ul>	Математика, Информатика

<ul style="list-style-type: none"> <li>• представља рад графички (када је сила константна и када је сила промјенљива);</li> <li>• препознаје конзервативне силе;</li> <li>• користи симулације у вези с механичким радом и енергијом;</li> <li>• схвати значај обновљивих извора енергије.</li> </ul>	<p>или референтна тачка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенцијална енергија еластичне опруге.</li> <li>• Обновљиви извори енергије.</li> </ul>	
---	--	--

#### Тема 8. Закони одржања ( 8)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одређује центар маса два тијела;</li> <li>• схвати утицај унутрашњих и спољашњих сила на положај центра маса;</li> <li>• разумије примјену закона одржања импулса на кретање ракете;</li> <li>• схвата низ појава, на примјер падање тијела и осциловање клатна, као претварање једног облика енергије у други;</li> <li>• разликује еластичне и нееластичне сударе;</li> <li>• примјењује закон одржања импулса и закон одржања енергије на примјерима чеоних судара тијела;</li> <li>• разумије примјену закона одржања момента импулса на једноставним примјерима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Центар маса. Кретање центра маса.</li> <li>• Закон одржања импулса.</li> <li>• Закон одржања енергије (механичке енергије и енергије у општем случају).</li> <li>• Друга космичка брзина.</li> <li>• Судари (еластични и нееластични).</li> <li>• Закон одржања момента импулса.</li> </ul>	<p>Математика, Информатика</p>

	ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ
ЛВ-1	Директна мјерења дужине помоћу линијара, нонијуса и микрометра. Директно мјерење времена помоћу штоперице. Индијектно мјерење густине тијела помоћу ваге и мензуре.
ЛВ -3	Одређивање убрзања тијела помоћу Ативудове машине.
ЛВ-7	Провјера закона одржања енергије на примјеру хоризонталног хица.
ЛВ-8	Провјера закона одржања енергије на примјеру кретања колица које вуче тег који пада.

### Дидактичка упутства и препоруке

- Наведени број часова за реализацију теме је дат оквирно и наставник има могућност да направи мања одступања.
- Побројани садржаји за сваку тему не представљају тематске јединице које се реализују у једном часу, него представљају кључне појмове, а наставник одређује број часова за њихову реализацију.
- Циљеви и задаци наставе физике остварују се кроз следеће основне облике:
  1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстационе огледе;
  2. рјешавање квалитативних и квантитативних задатака;
  3. лабораторијске вјежбе;
  4. коришћење и других начина рада као што су домаћи задаци, читање популарне литературе и проналажење садржаја на интернету;
  5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.
- При реализацији тематске јединице наставник би требало да подстиче ученике на активност (да постављају питања, учествују у дискусијама, дизајнирају експерименте, раде у тимовима и сл.)
- Од наставника се очекује да већина ученика доживљава физику као занимљив предмет.
- Није циљ наставе физике да ученици знају велики број формула, дефиниција и података које не разумију.
- Најбитније је да ученици помало почну размишљати на научни начин. Да се критички односе према резултатима мјерења и рачунања који су обавезно приближни, али ипак често примјенљиви у пракси.
- Настава се не би смјела много удаљавати од експеримената који се изводе на часу или од ситуација које су ученици већ доживјели.
- Многим ученицима је астрономија врло интересантна због чега није лоше дискутовати примјере из астрономије ако су у контексту теме која се обрађује.
- Потребно је радити задатке у којима се не користи сложени математички апарат. Нагласак треба бити на проблемима од практичног значаја. У задатку је много бољерећи да „**ЛОКОМОТИВА** дјелује силом неког интензитета ... на **ВАГОНЕ** масе ...“ него да



„сила неког интензитета ... дјелује на неко тијело масе ...“.