

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: ФИЗИКА

СМЈЕР: СПОРТСКИ

РАЗРЕД: ДРУГИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 2

ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 72

ОПШТИ И ПОСЕБИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА:

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

- 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;
- примјенити 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.

ПРЕГЛЕД ТЕМАТСКИХ ЦЈЕЛИНА:

Ред. број	Наставна тема	Оквирни број часова
1	Молекулско-кинетичка теорија	10
2	Термодинамика	12
3	Флуиди	10
4	Молекулске силе и агрегатна стања	14
5	Електростатика	8
6	Електрична струја	18

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

1. Тема: Молекулско-кинетичка теорија		(10) Оквирни број часова
Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none">• зна ред величине пречника атома и концентрације честица• дефинише идални гас и да га разликује од реалног гаса• објасни разлику између целзијусове и апсолутне (термодинамичке) температурне скале• објасни разлику између статистичких и феноменолошких метода• препознаје три различите брзине: средњу аритметичку, средњу квадратну и највјероватнију брзину честица гаса• разликује стање гаса и процес у гасу• изведе једначину стања гаса из основне једначине молекулско- кинетичке теорије• разумије релације између величина које одређују микростање система и величина које одређују макростање гаса: притисак, температура, средња кинетичка енергија честица• разумије и примијени законитости изопроцеса, графички их приказује и анализира• примијени једначину стања и гасне законе на једноставније проблеме	<ul style="list-style-type: none">○ Кретање честица гаса. Рејлијев оглед*.○ Максвелова расподјела честица гаса по брзинама.○ Модел идеалног гаса. Притисак гаса. Основна једначина молекулско- кинетичке теорије○ Једначина стања идеалног гаса (облик једначине: преко броја честица гаса).○ Гасни закони за изопроцесе. Бојл-Мариотов закон, Шарлов закон и Геј Лисаков закон.○ Притисак и температура гаса. Гасни термометар.○ Авогадров закон. Лошмитов број. Други облик једначине стања гаса (преко броја молова). <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none">• Топотно кретање молекула гаса (модел Брауновог кретања).• Рејлијев оглед. <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <p>Провјера једног гасног закона.</p>	Математика, Информатика, Хемија, Биологија,
2. Тема: Термодинамика		(12) Оквирни број часова

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише унутрашњу енергију • разликује унутрашњу енергију и промјену унутрашње енергије • разликује температуру и топлоту • објасни специфичне топлотне капацитете и начин експерименталног одређивања специфичног топлотног капацитета металног тијела • разумије први принцип термодинамике • графички иказује рад гаса у pV– дијаграму у различитим процесима • разликује специфични топлотни капацитет гаса при сталном притиску и при сталној запремини • објасни како настају адијабатски процеси и да наведе примјере за такве процесе • разликује повратне и неповратне процесе у гасу • протумачи други принцип термодинамике • објасни радни циклус идеалног топлотног мотора и коефицијент корисног дејства • врши прорачун енергетског биланса у различитим процесима у гасу у току једног радног циклуса топлотног мотора 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Унутрашња енергија. Промјена унутрашње енергије. Количина топлоте. Топлотни капацитет тијела. ○ Специфични топлотни капацитети. Калориметар. ○ Први принцип термодинамике. Рад идеалног гаса при изопроцесима. ○ Топлотни капацитети гасова. ○ Адијабатски процеси. Поасонова једначина. ○ Повратни и неповратни процеси. Ентропија. Други принцип термодинамике. ○ Топлотни мотори. Карноов циклус. ○ Глобално загријавање.* <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Адијабатски процеси (компресија, експанзија). • Рад топлотног мотора. <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одређивање специфичног топлотног капацитета металног тијела помоћу калориметра. 	<p>Математика, Информатика, Хемија</p>

3. Тема: Флуиди	(10) Оквирни број часова
-----------------	-------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
----------------------------	----------------------------	---

<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни како се преноси притисак кроз флуид и примјену таквог преношења код хидрауличне кочнице и дизалице • искаже и примијени Архимедов закон • разумије и примијени једначину континуитета • разликује тежину тијела и гравитациону силу • разликује три притиска у флуиду • примијени Бернулијеву једначину у једноставнијим случајевима 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Притисак стуба флуида. Паскалов закон. Архимедов закон. ○ Стационарно протицање флуида. Једначина континуитета. ○ Бернулијева једначина. ○ Примјена Бернулијеве једначине. ○ Поазјеов закон. Артеријски крвни притисак.* <p style="text-align: center;">ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Висински притисак (У-цијев). ○ Динамички притисак. ○ Бернулијеве једначина (Питоова цијев). <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ Мјерење запреминског протока у водоводној цијеви.</p>	<p>Математика, Информатика, Хемија</p>
--	--	--

<p>4. Тема: Молекулске силе и агрегатна стања</p>	<p>(14) Оквирни број часова</p>
--	---------------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • схвати електромагнетну природу молекулских сила • разумије повезаност интензитета молекулских сила и дубине потенцијалне јама • објасни топлотно ширења на примјерима (живини термометри, мостови, резервоари са нафтом, далеководи, . . .) • објасни разлику између кристалних и аморфних тијела • разумије различите облике деформација тијела 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Природа молекулских сила. Потенцијална јама. ○ Топлотно ширење тијела.* ○ Кристална и аморфна тијела. ○ Еластичност чврстих тијела. Хуков закон. ○ Особине течних тијела. ○ Површински напон. ○ Капиларне појаве. ○ Фазни прелази. Дијаграми прелаза. <p style="text-align: center;">ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Топлотно ширење тијела. ○ Еластичне деформације. ○ Површински напон и капиларне појаве. <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p>	<p>Математика, Информатика, Хемија, Биологија,</p>

<ul style="list-style-type: none"> • објасни границу еластичности и утицај нормалног напона на истезање материјала • разумије природу вискозности и појаву отпора кретању чврстог тијела кроз течност • објасни природу силе површинског напона и принцип минимума потенцијалне енергије слободне површине течности • објасни дјеловање молекулских сила при капиларној елевацији и капиларној депресији • разумије улогу допунског притиска закривљене слободне површине течности • навести примјере за површински напон и капиларне појаве • објасни фазу супстанце, фазне прелазе и карактеристичне температуре • врши прорачун енергије која се улаже или ослобађа при различитим фазним прелазима 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Одређивање Јунговог модула еластичности жице. ○ Одређивање коефицијента површинског напона течности. 	
--	---	--

5. Тема: Електростатика	(8) Оквирни број часова
--------------------------------	------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни елементарну количину наелектрисања, количину наелектрисања и наелектрисавање тијела • разумије закон одржања количине наелектрисања • објасни закон узајамног дјеловања тачкастих количина наелектрисања (Кулонов закон) • графички представи електрично поље помоћу 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Количина наелектрисања. Електростатичка сила. Кулонов закон. ○ Јачина електричног поља. Линије силе. ○ Рад у електричном пољу. Електрични потенцијал и напон. ○ Промјена потенцијала. Електрокардиограм.* ○ Веза између јачине хомогеног електричног поља и напона. ○ Електрични капацитет. Електрични кондензатор. ○ Везивање кондензатора. 	Математика, Информатика, Биологија

<p>линија силе и дефинише јачину електричног поља</p> <ul style="list-style-type: none"> • изведе формулу за рад силе у електричном пољу • дефинише електрични потенцијал тачкастог наелектрисања и електрични напон • објасни релацију између јачине хомогеног електричног поља и напона • објасни електрични капацитет изолованог металног проводника • објасни капацитет плочастог кондензатора • изведе формуле за еквивалентни капацитет редне и паралелне везе кондензатора и наведе карактеристике оваквог везивања кондензатора • објасни енергију и густину енергије електричног поља • рјешава једноставније проблеме у вези са кулоновском силом, јачином електричног поља и везивањем кондензатора 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Енергија и густина енергије електричног поља. <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Наелектрисавање тијела. ○ Линије силе електричног поља. ○ Зависност капацитативности од растојања између плоча кондензатора са ваздухом и са неким чврстим диелектриком (електрометар, кондензатор). 	
--	---	--

6. Тема: Електрична струја	(18) Оквирни број часова
-----------------------------------	-------------------------------

Оперативни циљеви / Исходи	Садржај програма / појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разликује брзину кретања наелектрисаних честица и брзину преношења електричне енергије кроз струјни проводник • разумије да је електромоторна сила извора струје мјера за уложену енергију унутар извора • дефинише јачину и густину електричне струје 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Настанак електричне струје. Електромоторна сила и напон. ○ Јачина и густина струје. Електрична отпорност и проводљивост. Омов закон. ○ Џулов закон. Омов закон за просто коло. ○ Кирхофова правила. ○ Везивање отпорника. ○ Рад и снага електричне струје. ○ Економичне флуоресцентне сијалице* ○ Електролитичка дисоцијација. ○ Проводљивост електролита. 	<p>Математика, Информатика, Хемија, Биологија</p>

<ul style="list-style-type: none"> • објасни природу електричне отпорности металног проводника према класичној теорији • разумије волт-амперску карактеристику омског проводника • објасни трансформацију електричне енергије изражену Џуловим законом • разумије да су Кирхофова правила последица закона одржања • примјени Кирхофова правила на струјна кола са двије струјне контуре • објасни релацију између утрошене електричне енергије и снаге потрошача • разликује проводљивост електролита и проводљивост металног проводника • објасни Фарадејев закон електролизе и њену примјену • објасни утицај температуре катоде на јачину струје у вакууму • зависност јачине електричне струје у вакууму од напона на електродама • може упредити проводљивост металних проводника, електролита и гасова • разликује несамостално и самостално пражњење у гасовима 	<p>Фарадејев закон електролизе.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Електрична проводљивост у нервном систему човјека.* ○ Термоелектронска емисија. Катодна цијев. ○ Проводљивост гасова. Јонизација гасова. ○ Несамостално пражњење. Гајгеров бројач. ○ Самостално пражњење. Плазма <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Директна и инверзна веза двије батерије ○ Омов закон за дио и за цијело струјно коло. ○ Електрична отпорност проводника. ○ Електрична проводљивост електролита. <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Провјера Омовог закона. ○ Одређивање утрошене електричне енергије када су два потрошача везана редно, затим паралелно. 	
---	---	--

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ:

Општа дидактичка упутства и препоруке

Број часова за поједине тематске цјелине дат је оријентационо. Редослијед реализације наставних тема није обавезујући. Наставник може у глобалном планирању прерасподијелити садржаје према својој процјени.

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

- 1) излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе и рачунарске симулације,
- 2) рјешавање квалитативних и квантитативних задатака,
- 3) лабораторијске вјежбе,
- 4) коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумијевању садржаја теме (домаћи задаци, реферати, семинарски радови, пројекти...)
- 5) систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Важно је да наставник током реализације прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност у јединственом циљу: расвјетљавање и формулисање физичких закона и њихова примјена. Да би се циљеви и задаци наставе физике остварили, потребно је да ученици активно учествују у свим облицима наставног процеса.

Методичка упутства за излагање садржаја теме

У свакој тематској цјелини предвиђено је извођење демонстрацијских огледа. Методички поступак рада (учења) када се изводи демонстрацијски оглед је: (1) ученик описује појаву коју посматра или демонстрира на нивоу личног разумијевања, (2) након тога наставник дефинише појмове (величине) термилолошки јасно и прецизно, (3) прелази се на представљање закона у математичком облику.

У неким случајевима могуће је кориштење проблемске наставе. Наставник поставља ученицима проблем (по могућности) изражен на занимљив начин и стимулише ученике да они самостално, у паровима или групно дођу до рјешења. Улога наставника је да усмјерава постављајући питања и подсјећајући их на нешто што су учили и што треба да примијене.

Погодне теме ученици реализују самостално кроз радионице или припремањем реферата, које презентују појединачно или у паровима. Наставник ће ученицима за овај начин рада дати упутства и омогућити им да искажу властиту креативност.

Упутства за рјешавање задатака

Рјешавање задатака је важна компонента наставе физике. Основни циљ рјешавања задатака је у томе да ученици дубље схвате физичке величине, законе и њихову примјену у рјешавању одређених проблема. Рјешавање задатака подстиче мисаону активност ученика и помаже развоју логичког начина мишљења као основне претпоставке за разумијевање физичких законитости и закона. За остварење оптималних резултата потребно је комбиновати квалитативне (задатке-питања), квантитативне (рачунске), графичке и експерименталне задатке. Наставна пракса је показала да рјешавање рачунских задатака задаје највише тешкоћа ученицима. Зато је обавеза наставника да ученицима буде одговарајућа подршка када рјешавају задатке. По методичком правилу почиње се са најједноставнијим задацима који служе за утврђивање проучених појмова, величина и закона. На основу готових формула, једноставном замјеном података добијају се вриједности за поједине величине. Након тога, поступно, се раде типични задаци за дату тему и наставник указује ученицима на најчешће грешке које се праве при рјешавању таквих задатака.

Број задатака који се ураде на часу је мање важан од чињенице да су задаци пажљиво одабрани, то значи да се полази од најједноставнијих, да су задаци егземпларни, да је сваки корак у рјешавању задатка прецизно анализиран и да је указано на најчешће грешке. Анализа задатка и његово рјешавање се одвија у три фазе. (1) Прво се уоче физички садржаји на који се задатак односи, затим се ријечима исказују закони по којима се појаве одвијају. (2) У другој фази се на основу математичке форме закона

израчунава вриједност тражене величине. (3) У трећој етапи се тражи физичко тумачење добијеног резултата.

Тек када већина ученика успјешно рјешава задатке једног нивоа сложености прелази се поступно на рјешавање задатака сљедећег нивоа. Као оријентација до ког нивоа сложености се може ићи са задацима у редовној настави могу послужити задаци који се појављују на пријемним испитима на појединим факултетима.

Упутства за извођење лабораторијских вјежби

Лабораторијске вјежбе су саставни дио редовне наставе. За сваку вјежбу предвиђена су два школска часа. Методичка припрема за реализацију лабораторијске вјежбе је сљедећа: наставник даје упутстава цијелом одјељењу за руковање потребном апаратуром, посебно водећи рачуна о мјерама сигурности ученика, и начином мјерења физичких величина, затим дијели одјељење у групе за извођење вјежби. Број група одређује се на сљедећи начин.

Ако кабинет има само једну апаратуру за једну вјежбу, што је најчешћи случај, онда наставник треба да одреди колико времена траје постављање вјежбе и мјерење потребних физичких величина.

Пошто је планирано вријеме за једну вјежбу 90 минута, онда се број група добија дијељењем 90 минута са временом трајања једне вјежбе. На примјер један од начина је сљедећи.

Пошто се већина вјежби може урадити за 15 минута онда се одјељење може подијелити у 6 група. Према томе, ако одјељење има 30 ученика онда се оно дијели у 6 група по 5 ученика. Пошто су за вјежбу планирана два школска часа, то значи у току једног часа вјежбу изводе 3 групе по 5 ученика. Ако кабинет физике има двије апаратуре за исту вјежбу онда би број група био 12.

Податке добијене мјерењем ученик записује у школску свеску, а обавезан је да напише извјештај за сваку урађену вјежбу. Извјештај се предаје наставнику на дволисту формата А4. Ако се извјештај ради кориштењем рачунара, онда ученик треба тај документ да одштампа и залијепи на дволист формата А4.

Ако кабинет физике нема потребну опрему за планирану вјежбу, а има опрему за другу вјежбу која се односи на програмске садржаје за други разред, наставник може урадити ту вјежбу као замјену за планирану. У случају да наставник не може извести вјежбу нити наћи одговарајућу замјену онда је наставник обавезан да нађе (на Интернету, у уџбенику или приручнику за експерименталне вјежбе) неку урађену експерименталну вјежбу са табеларним подацима који су добијени мјерењем одговарајућих физичких величина. На основу тих података ученик пише извјештај.

Извјештај (поред имена и презимена ученика и датума израде) треба да садржи:

- теоријски дио,
- опис апаратуре,
- методе мјерења потребних величина са табеларним приказом података,
- обраду резултата мјерења која подразумева да се коначни резултат прикаже са неизвјесношћу (грешком) мјерења,
- анализа и закључци.

Ако ученик не преда извјештаје за вјежбе које су планиране у току првог полугодишта, онда остаје неоцијењен из физике на крају првог полугодишта. А ако не преда све потребне извјештаје који су планиране у току школске године остаје неоцијењен из физике на крају године.

Наставник треба да сваком извјештају додијели одређен број бодова који у одређеном проценту учествују у коначној оцјени из физике.

Ученици општег и рачунарско-информатичког смјера су обавезни да ураде четири лабораторијске вјежбе од шест које су предложене у програмским садржајима. Ученичке извјештаје о урађеним вјежбама наставник чува у школи и након завршетка школске године до краја те календарске године.

Упутства за друге облике рада

Домаћи задаци. Домаћи задаци су један од основних облика самосталног рада ученика и логичан наставак школског часа. Наставник планира домаће задатке у својој припреми за час. Задаци (квантитативни, квалитативни и графички) се по правилу односе на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним. За домаћи задатак се могу давати и семинарски радови и мањи пројекти, које би ученици радили индивидуално и у групама. Наставник има обавезу да прегледа домаће задатке и саопшти ученицима евентуалне грешке како би они имали повратну информацију о успјешности свог рада.

Реферати. Нарочит значај овог приступа организације наставе се огледа у потреби да ученик користи различите изворе знања, наставна и техничка средства, учи на смислен и функционалан начин, износи своје ставове, доказује тврдње, критикује и учи друге.

Правила, којих ученик треба да се придржава приликом припремања и реализације теме су: стручна коректност, дужина трајања (не дуже од 20 мин); коришћење разноврсних извора и наставних средстава (скице, цртежи, слике, Интернет, кабинетска опрема), анимација осталих ученика и сл. Ови елементи представљају и критериј за вредновање реализованог реферата. Наставник сваком реферату додјељује одређен број бодова који у одређеном проценту учествују у коначној оцјени из физике.

Осим предложених реферата, препоручује се да наставник у сваком полугодишту предложи по један реферат у вези са најновијим истраживањима у физици, до научног нивоа који је разумљив за ученике.

Праћење рада ученика

Наставник је обавезан да непрекидно прати, вреднује и оцјењује рад сваког ученика. Објективности оцјењивања доприноси употреба разноврснијих начина и техника оцјењивања: помоћу усменог испитивања; кратких (15-минутних) писмених провјера; тестова на крају већих цјелина и контролних рачунских вјежби и провјером експерименталних вјештина.

На почетку школске године, посебно ако наставник преузима ново одјељење, пожељно је да спроведе дијагностички тест. Такав тест омогућава наставнику да дође до података о предзнањима ученика са којим улазе у школску годину и омогућава му да дјелотворније планира свој рад. Резултати дијагностичког теста се не уносе у одјељенску књигу и не утичу на закључну оцјену.