



МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

**НАСТАВНА
ПРОГРАМА**

ФИЗИКА

Скопје, август 2013 година

**СРЕДНО СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ
СО ТРИГОДИШНО ТРАЕЊЕ**

ВОВЕД

Програма по **ФИЗИКА** за средностручно образование трет степен:

Статус на наставниот предмет -задолжителен

Година на изучување на наставниот предмет: **втора година**

- Број часови неделно 2 часа
- Број часови годишно: 72 часа

(Струки и профили што се реформират)

Струка: Машинска

Образовен профил: Автомеханичар

Струка: Електротехничка

Образовен профил: Електроинсталатер и монтер

Струка: Геолошка-рударска и металуршка

Образовен профил: Ракувач со рударски машини

1. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ ФИЗИКА (II година)

Ученикот/ученичката:

-да ги осознае законитостите за единството и разновидноста на природата;

-да развие интерес и љубов кон природата и природните појави;

-да стекне знаеење за физичките закони и законитости со кои се објаснуваат природните појави;

-да стекне знаеење за правилно да ги толкуваат законите во физииката ;

- да се запознае со методите на истражување;
- да може своите знаења да ги применува во практиката, во струката и секојдневниот животот;
- да го сфати значењето на физичките откритија за развој на науката, техниката и технологијата;
- да ја свати улогата на експериментот како научен метод при изучување и проверување на физичките законитости;
- да се стекне со знаења неопходни за понатамошното образование;
- да користи мерни инструменти и апарати неопходни за експерименталните активности;
- да користи стручна литература и електронски медиуми за добивање на информации;
- да се оспособи да работи со податоци, да врши анализа, синтеза и евалуација на добиените податоци;
- да се оспособи да користи компјутерски симулации и програми од физички
- да се оспособи за едноставни истражување (дефинирање на проблем или цел на истражувањето, поставување хипотеза, прибирање податоци, анализа и обработка на податоците, формирање на едноставна претстава (модел) за истражуваната појава или сл.);
- да ја разбере истражувачката постапка како универзална постапка, која се применува во сите области;
- да ја разбере улогата на истражувачката постапка како дел од секојдневните активности во техничките науки и праксата
- да биде активен учесник во конструктивна соработка при тимска работа;
- да биде способен за решавање на нумерички задачи, за самостојно учење и самостојно решавање проблеми;
- да градат правилен однос кон природата и заштита на животната средина

2. КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ

Тема 1: Вовед (1 часа)			
Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да се запознае со темите кои ги изучува во текот на годината; - да разликува одделни подрачја од физиката како што се : механика, 	-Вовед	<ul style="list-style-type: none"> -Физички појави -Физички величини -Мерни единици -СИ-систем на мерни единици 	<ul style="list-style-type: none"> - усно излагање; - мотивирачка дискусија со учениците за нивниот поглед кон физиката, нивните искуства и врската на физиката со техничките науки

<p>оптика, електромагнетизам, атомска физика; - да набројува и образложува каде наоѓа примена физиката и зошто стручњаците од различни профили треба да ја изучуваат физиката ; -да го утврди СИ-системот на мерни единици</p>			<p>- анализа и дискусија на видеоклипови со секојдневни ситуации и различни природни појави (од Интернет) во кои може да се видат и илустрираат физичките појави</p>
--	--	--	--

Тема 2: Електромагнетна индукција (8 часа)			
Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знае да ја каже дефиницијата за електромагнетна индукција и ја објаснува со свои зборови - ја знае појавата, Ленцовото правило <ul style="list-style-type: none"> -правилото на десната рака -да го објасни законот за електромагнетната индукција -да ја дефинира самоиндукција и индуктивност -до ја определи енергијата на магнетното поле 	<ul style="list-style-type: none"> - Електромагнетна индукција -Закон за електромагнетна индукција - Ленцово правило -Самоиндукција. Индуктивност -Енергија на магнетно поле 	<ul style="list-style-type: none"> -електромагнетна индукција -самоиндуцираната струја -самоиндукција -индуктивност -1 Хенри (H) -мерната единица за индуктивноста -енергијата на магнетното поле 	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрација на електромагнетна индукција со помош на постојан магнет, калем и осетлив волтметар - експеримент за определување на зависност на индуцираната електромоторна сила од бројот намотките во калемот и брзината на движење на магнетот - експеримент за електромагнетна индукција со електромагнет, наместо со постојан магнет и со вклучување и исклучување на електромагнетот <p>Активности со компјутер ПхЕТ симулации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фарадеев закон за електромагнетна индукција; - Фарадеева електромагнетна

			<p>лабораторија;</p> <p>Дискусија за примена на електромагнетна индукција со праксата и секојдневието. Принцип на работа на денешните генератори за електрична струја</p> <p>-демонстрација на насоката на индуцираната струја</p>
--	--	--	--

СТАНДАРДИ		
Тема 2: Електромагнетна индукција (8 часа)		
1 НИВО	2 НИВО	3 НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ја кажува дефиницијата за електромагнетната индукција и ја опишува -ја препознава електромагнетната индукција - го кажува Ленцовото правило - кажува дефиниција за самоиндукција и индуктивност 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрира електромагнетна индукција - го демонстрира правилото на десната рака - дава примери за самоиндукција - наведува примери за индуцирана струја - го илустрира законот за електромагнетна индукција - ги применува Ленцовото правило и правилото на десната рака 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализира ситуации во кои електромагнетната индукција се применува -го анализира значењето на Ленцовото правило (правило на десната рака) - решава задачи - конструира електромагнет

Тема 3: Осцилации (15 часа)

Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги запознае и усвои основните карактеристики на осцилаторното движење - да наведува примери за осцилаторно движење - да го објаснува осцилаторниот процес преку пример на тело обесено на еластична спирала - да ја знае равенката на хармониски осцилатор - да ги пресметува основните величини кај хармониско осцилаторно движење преку равенката на хармониски осцилатор - да знае што е математичко нишало - да го објаснува осцилаторниот процес кај математичкото нишало - да опишува од што се состои електричен осцилаторен круг и создавањето на електромагнетни осцилации - да пресметува период на електромагнетни осцилации преку Томсоновата равенка 	<ul style="list-style-type: none"> Механички осцилации. Основни поими Хармониско осцилаторно движење Математичко нишало Хуков Закон Енергија на осцилаторно движење Придушени и присилени осцилации Резонанција Електричен осцилаторен круг Механички бранови. Равенка на бран Звук. Ултразвук 	<ul style="list-style-type: none"> -Периодично движење -Осцилаторно движење -Осцилација -Осцилатор - елонгација - амплитуда - фреквенција - период - фаза -хармониски осцилатор -Период на хармониски осцилатор - фреквенција -Рамнотежна положба -Повратна сила -Период на математичко нишало -Кондензатор -Намотка -Томсонова формула -Слободни осцилации -Придушени осцилации -Присилени осцилации -Степен на придушување -Резонанција -Сила на присила -Резонатор 	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрации за воведување на основните параметри кои го карактеризираат хармониското осцилирање: елонгација, амплитуда, фреквенција, период и фаза - испитување на осцилаторно движење со помош на тело сврзано за еластична пружина и математичко нишало - експеримент за испитување на зависноста на периодот од масата на телото и од карактеристиките на пружината - експеримент за испитување на зависноста на периодот од должината на нишалото и масата на телото - демонстрации за придушени и присилени осцилации - демонстрации за ширење лонгитудинални и трансверзални бранови - демонстрации за создавање звук со звучни вилушки и идентификување на осковните карактеристики на звукот (висина, интензитет, боја итн.) <p>Активности со компјутер</p>

<p>-да прави паралела помеѓу механички и електрични осцилации</p> <p>-да сфати дека осцилаторниот процес поседува енергија</p> <p>-да ја објаснува претворбата на потенцијална енергија во кинетичка и обратно во текот на една осцилација</p> <p>-да го илустрира законот за запазување на енергијата преку осцилаторниот процес</p> <p>-да знае што се придушени, а што непридушени осцилации</p> <p>-да разликува слободни и присилени осцилации</p> <p>-да наведува примери од секојдневиот живот за позитивни и негативни аспекти од придушените осцилации</p> <p>-да ја дефинира појавата резонанција</p> <p>-да наведува примери за резонанција од секојдневниот живот (корисна и штетна)</p> <p>- да го објаснува создавањето и ширењето на трансверзални и лонгитудинални механички бранови во еластична средина</p> <p>-да дефинира бранова должина</p> <p>-да ја усвои равенката на бран</p>		<p>-Извор на бранот</p> <p>-Бранов фронт</p> <p>-Трансверзални и лонгитудинални бранови</p> <p>- Бранова должина</p> <p>-Равенка на бран</p> <p>-Звук</p> <p>-Ултразвук</p> <p>- Инфразвук</p> <p>-Интензитет и гласност</p> <p>-Висина и боја на тонот</p>	<p>ПхЕТ симулации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пружини и тегови - Нишало - Резонанса - Бранови на жица - Звук <p>Решавање задачи</p> <p>Тестови</p> <p>Едукациони видеа</p> <p>Линкови од интернет</p>
---	--	---	--

<p>-да знае што е звук, а што ултразвук</p> <p>- да го објаснува добивањето и карактеристиките на звучните бранови</p> <p>-да ги опишува карактеристиките на ултразвукот и неговата примена во науката и техниката</p>			
--	--	--	--

СТАНДАРДИ Тема 3: Осцилации (15 часа)		
ПРВО НИВО	ВТОРО НИВО	ТРЕТО НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набројува примери од секојдневието за периодични и осцилаторни движења - препознава осцилирање во фаза и против фаза -го знае Хуковиот закон - ја запишува равенката на хармониски осцилатор и ги идентификува величините кои влегуваат во неа - кажува дефиниции за елонгација, амплитуда, период, фреквенција и фаза кај осцилаторното движење и ги објаснува со свои зборови - го опишува осцилаторниот процес преку осцилирање на математичко нишало и 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мери период на осцилирање на осцилатор и од него ја пресметува фреквенцијата - ја применува формулата за пресметување период и фреквенција на осцилации на математичко нишало со позната должина - ја применува формулата за пресметување период и фреквенција на осцилации на тег поврзан за еластична пружина со познати m и k - решава задачи со примена на равенката на хармониски осцилатор - решава задачи со помош на Томсоновата формула 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - класифицира непридушени, придужени и присилени осцилации - анализира ситуации од секојдневието и од техниката – особено од својата струка – и ги толкува преку равенката за бран и формулите за пресметување разни физички величини кои го опишуваат осцилаторното движење - ја дискутира промената на периодот на математичкото нишало во зависност од гравитационото забрзување (споредба Земја – Месечина) - анализира разни звуци, ги споредува по интензитет, висина и боја и ги толкува преку нивните соодветни физички величини

<p>тело сврзано за еластична пружина</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликува периодично и осцилаторно движење - препознава слободни, придушени и присилени осцилации - го опишува процесот на настанување на електрични осцилации - го опишува создавањето на механички бранови во материјална средина - разликува тон од шум - ги опишува својствата на ултразвукот - ги идентификува составните елементи на електричен осцилаторен круг - ги препознава физичките величини кои фигурираат во Томсоновата формула - препознава трансверзални и лонгитудинални бранови - идентификува извор на бран, бранов фронт, амплитуда, бранова должина - знае равенка за врската меѓу периодот, брзината и брановата должина на бранот - знае дека звукот е механички бран - запомнува дека звукот се шири само во материјални средини 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрира создавање механички бран - објаснува зошто реалните осцилации се придушени - го објаснува создавањето звучни бранови 	<ul style="list-style-type: none"> - ја открива резонанцијата во секојдневни ситуации и во техниката, ги анализира условите во кои настанува и ја дискутира нејзината примена - ги открива ситуациите во кои може да се применува ултразвукот и ги дискутира условите за примена - го дискутира условот за настанување на резонанција - ја дискутира равенката на бран - анализира од што зависи висината, - споредува механички и електрични осцилации
---	--	---

-набројува звучни извори		
-знае што е ултразвук		

Тема 4: Наизменична Струја (10 часа)			
Цели	Содржина	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Да објаснува што е наизменична струја, главните параметри на наизменичната струја и ефективни вредности; - Да знае како се добива наизменична струја; - Да пресметува ефективни вредности на наизменична струја; - Да поврзува омски потрошувач, намотка и кондензатор во електрично коло; - Да дефинира импеданса; - Да пресметува индуктивен, капацитативен отпор и импеданса; - Да го објаснува Омскиот закон за наизменична струја и да ги применува формулите; - Да одредува работа и моќност на 	<p>Поим и добивање на наизменична струја;</p> <p>Ефективни вредности на наизменична струја;</p> <p>Омски, индуктивен и капацитативен отпор;</p> <p>Омов Закон за наизменична струја;</p> <p>Работа и моќност на наизменична струја;</p> <p>Трансформатори</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Наизменична струја - Ефективна јачина на струја - Ефективен напон - Омски отпор - Капацитативен отпор -Индуктивен отпор -Импеданса - Работа на наизменична струја; -Активна моќност -Реактивна моќност -Трансформатор -Примарно коло 	<ul style="list-style-type: none"> -современи интерактивни методи како на пр.Њеб Љуест метода за изработка на проектна задача „Добивање наизменична струја” , - илустрации на табла на струјни кола со омски, индуктивен и капацитативен отпор и трансформатори; - решавање задачи со примена на Омскиот закон и пресметка на работа и моќност на електрична струја - демонстрација на уреди карактеристични за соодветни струки преку слики,слајдови или Интернет - наставни ливчиња - тестови - линкови од Интернет на компјутер - презентации на интерактивна табла <p>Активности со компјутер</p>

<p>наизменична струја и да ги разликува мерните единици за активна , реактивна и вкупна моќност</p> <p>- Анализира потрошувачка на електрична струја;</p> <p>- Да објаснува како функционираат трансформаторите , зависноста на трансформираниот напон и струја од бројот на намотките во примарот и секундарот</p> <p>- Да дефинира коефициент на полезно дејство</p>		<p>-Секундарно коло</p> <p>-Коефициент на полезно дејство</p>	<p>ПхЕТ симулации:</p> <p>-Електро работилница (наизменична струја)</p> <p>- Фарадеева</p> <p>-електромагнетна работилница</p>
--	--	---	--

СТАНДАРЦИ Тема 4: Наизменична Струја (10 часа)		
1 НИВО	2 НИВО	3 НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кажува дефиниција и опишува што е наизменична струја; - набројува главни карактеристики на наизменичната струја и ги означува; - знае колку изнесува напонот и фреквенцијата на струјата во градската мрежа; -препознава математичка форма на Омовиот закон за наизменична струја; - објаснува што се ефективни вредности на јачина и напон на наизменичната струја; -опишува како се добива наизменична струја; -распознава поврзани во електрично коло омски, индуктивен и капацитативен отпор и знае да ги обележува; 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - црта шеми на омски, индуктивен и капацитативен отпор на табла и во апликацијата за електро работилница - ПхЕТ; -поврзува сериски омски, индуктивен и капацитативен отпор; - ги користи равенките за пресметување омски, индуктивен и капацитативен отпор; - пресметува вкупен отпор - импеданса -пресметува работа и моќност на електрична струја ; - ги применува мерните единици за активна и реактивна моќност; -дава примери за примена на трансформаторите; 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализира електрични кола со наизменична струја и ги открива карактеристиките на колото и вклучените елементи во него, - пресметува импеданса на сложени електрични кола со омски, индуктивен и капацитативен отпор; - го применува Омовиот закон за наизменична струја во проблемски задачи; - оценува зависност на вкупниот отпор во струјното коло од индуктивниот и капацитативниот отпор во ПхЕТ апликацијата Електро работилница ; - решава проблемски задачи од работа и моќност - споредува потрошувачка на електрична струја на уреди во домаќинството и предлага начини на

<ul style="list-style-type: none"> - ги пишува равенките за омски, индуктивен и капацитативен отпор и ги објаснува; - препознава импеданса; - кажува дефиниција за Омовиот закон за наизменична струја и го запишува во математичка форма; -разликува работа и моќност на наизменична струја; -пишува равенки за работа и моќност; -наведува единици мерки за работа и моќност на електрична струја и ознаки; - го објаснува Џул-Ленцовиот Закон; -набројува електрични уреди од својата струка кои работат на наизменична струја; - опишува и препознава трансформатори; - кажува дефиниција за коефициент на полезно дејство кај трансформаторот и го објаснува; -наведува каде се применуваат трансформаторите; - препознава примарен калем и секундарен каложем на трансформатор во електрично коло; 	<p>-демонстрира симулации од ПхЕТ апликациите за трансформатори</p>	<p>заштеда на електрична енергија;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расправа за примена на трансформаторите; - изложува за зависноста на трансформираниот напон и струја од бројот на намотките во примарот и секундарот; - анализира принцип на работа на трансформаторите;
--	---	---

Тема 5: Флуиди (хидродинамика) (6 часа)			
Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да се запознае со движењето на флуидот -да ја знае равенката на континуитет и нејзината примена 	<ul style="list-style-type: none"> Движење на флуидите. Равенка на континуитет Бернулиева равенка Вискозност на флуидите 	<ul style="list-style-type: none"> -струјни линии - ламинарно струење - турбулентно струење -равенка на континуитет - хидродинамички 	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрација за поврзаноста на хидростатичкиот и хидродинамичкиот притисок - демонстрација за вискозноста на флуидите -следење на видео и ТВ филмови и

<p>-се запознае со појавата вискозност кај флуидот</p> <p>-да научи како се мери коифициентот на вискозност</p>		<p>притисок</p> <p>- Бернулиева равенка</p> <p>-вискозност (внатрешно триење)</p> <p>- коефициент на вискозност</p>	<p>разговор за движењето на течноста</p> <p>-читање на списанија и разговор за внатрешно триење на флуидот</p> <p>-изготвување на проекти и нивна презентација</p> <p>-организирање прошетка и разговори за значењето на текот на реките,нивно струење</p>
---	--	--	--

СТАНДАРДИ Тема 5: Флуиди (хидродинамика) (6 часа)		
1 НИВО	2 НИВО	3 НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ја објаснува разликата помеѓу ламинарно и турбулентно струење - ја запишува равенката на континуитет и ја објаснува - ја запишува Бернулиевата равенка и ја објаснува - ја објаснува врската помеѓу Бернулиевата равенка и законот за запазување на енергијата - објаснува што е хидродинамички притисок и опишува од што зависи - објаснува што е вискозност 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применува струјни линии за да го опише течењето на флуид во сад и околу некое тело - ја применува равенката на континуитет за пресметување на брзината на флуидот на определено место во садот во кој тече - ја применува равенката за хидродинамички притисок за да го пресмета на дадено место во садот - ја применува Бернулиевата равенка за пресметување физички величини од интерес - ја применува равенката за вискозно триење за пресметување -илустрира каде може да се примени вискозноста 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - го анализира обликот на струјните линии за да го предвиди обликот на телото околу кое тече флуидот - открива практични ситуации од секојдневието во кои може да се примени равенката на континуитет - брз основа на Бернулиевата равенка предвидува дали во дадена точка ќе се намалуваат или зголемуваат хидродинамичкиот и хидростатичкиот притисок - анализира што се случува со промена на густината и оттука открива дали има и каква е врската со вискозноста

Тема 6: Молекуларна физика (изо процеси) (6 часа)

Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <p>-да ја разбира молекуларната градба на супстанциите, меѓумолекуларните сили и Брауновото движење;</p> <p>-да го карактеризира идеален гас и да ја дефинира основната равенка на молекуларно-кинетичката теорија, кои физички величини кои ги поврзува</p> <p>-да ги објаснува изопроцесите: изотермен, изобарен и изохорен процес;</p> <p>-да ја дефинира Клапејронова равенка позната како равенка на состојбата на идеален гас;</p>	<p>Молекуларна градба на супстанцијата;</p> <p>Изопроцеси кај гасовите;</p> <p>Равенка за состојба на идеален гас</p>	<p>молекула; атом; протон, неутрон; електрон, дифузија; средна кинетичка енергија; притисок; температура; изотерма; изобара; изохора; -универзална гасна константа</p>	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрации со модели за приказ на молекуларната градба на телата - експерименти за откривање на: Бојл-Мариотов-иот закон, Гел-Лисаковиот закон и Шарловиот закон - илустрации на табла за Брауново движење; - цртање графикони; - наставни ливчиња - тестови - линкови од Интернет на компјутер – Скоол.мк - презентации на интерактивна табла <p>Активности со компјутер</p> <ul style="list-style-type: none"> - Скоол.мк ПхЕТ симулации: - Состојба на материјата - Особини на идеален гас - Закони на идеален гас

СТАНДАРДИ Тема 6: Молекуларна физика (изо процеси) (6 часа)		
ПРВО НИВО	ВТОРО НИВО	ТРЕТО НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува својства на идеален гас; - наведува од што се состои супстанцијата - ја опишува структурата на атомот - разликува идеален и реален гас; - кажува дефиниција и објаснува што е Брауново движење; - наведува кои физички величини ги поврзува основната равенка на молекуларно-кинетичката теорија; - ги набројува трите изопроеци на идеален гас; - кажува дефиниција за изотермен процес и го опишува - кажува дефиниција за изогорен процес и го опишува - кажува дефиниција за изобарен процес и го опишува - ги опишува изопроеците; - ги препознава изотермниот, изохорниот и изобарниот процес, 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - го илустрира Брауново движење; - црта p-V дијаграм на изотерма, изобара и изохора; - Ја применува равенката за состојбата на идеален гас за пресметување одредени физички величини; - ги применува равенките за изохорен, изобарен и изотермен процес во едноставни практични ситуации; - демонстрира симулации од ПхЕТ апликациите за изопроеци кај идеален гас - пронаоѓа апликации поврзани со изопроеци кај гасовите во Пхет апликацијата и ги вклучува 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - го објаснува Брауново движење; - анализира сличности и разлики помеѓу идеален и реален гас; - анализира ситуации од секојдневието и ги применува равенките за изопроеците за да ги опише ситуациите; - ја анализира зависноста на волуменот и притисокот на гасот од термичкиот коефициент на волуменското ширење на гасот и притисокот; - споредува изобарен, изохорен и изотермен процес; - анализира ситуации и го предвидува однесување на притисокот и волуменот на гасот во зависност од температурата во соодветните ПхЕТ симулации - анализира различни изопроеци и ги прикажува графички со помош на изотерми, изобари, изохори и адијабати

- Ја пишува и објаснува равенката за состојба на идеален гас ;

Тема 7: Термодинамика (6 часа)			
Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ги дефинира основните термодинамички поими (термодинамички систем, термодинамичка рамнотежа и термодинамички процес) -разликува повратни и неповратни процеси -знае што е внатрешна енергија и од што зависи -го дефинира првиот принцип на термодинамиката -се запознава со адијабатскиот процес -објаснува што е тоа топлинска машина и како таа функционира -ги знае составните елементи на топлинската машина -дефинира коефициент на полезно дејство на топлинска машина 	<p>Основи на термодинамиката. Внатрешна енергија</p> <p>Прв принцип на термодинамиката.</p> <p>Адијабатски процеси</p> <p>Топлински машини</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Термодинамички систем -Повратни и неповратни процеси -Внатрешна енергија -Степени на слобода -Перпетуум мобиле - Адијабата - Карноов циклус -Ладилник -Грејач -Работно тело -Коефициент на полезно дејство 	<p>Истражувачи активности</p> <p>Активности со компјутер</p> <ul style="list-style-type: none"> - Скоол.мк <p>ПхЕТ симулации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Состојба на материјата - Особини на идеален гас - Закони на идеален гас <p>Решавање задачи</p> <p>Тестови</p> <p>Едукациони видеа</p> <p>Линкови од интернет</p>

СТАНДАРДИ Тема 7: Термодинамика (6 часа)		
ПРВО НИВО	ВТОРО НИВО	ТРЕТО НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ги наведува основните термодинамички поими - кажува дефиниции за повратни и неповратни процеси и ги опишува - набројува примери за повратни и неповратни процеси во природата - објаснува што е степен на слобода и наведува колку тој изнесува кај различни молекули - Објаснува од што зависи степенот на слобода кај молекулите - кажува дефиниција за внатрешна енергија - го кажува и објаснува Првиот принцип на термодинамиката препознава и опишува адијабатски процес - опишува што е топлинска машина - ги наведува и препознава составните елементи на топлинската машина - го препознава на график Карноовиот кружен процес - објаснува од што зависи коефициентот на полезно дејство топлинско дејство на топлинските машини -објаснува што е перпетуум мобиле од втор ред 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ја применува равенката за внатрешна енергија на термодинамичкиот - го применува Првиот принцип на термодинамиката кај изопроцесите - го применува Карноовиот циклус за да ја објасни и опише работата на топлинска машина - пресметува коефициент на полезно дејство кај топлотни машини 	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дискутира што е внатрешна енергија и нејзината поврзаност со температурата - анализира како степенот на слобода на молекулите влијае на внатрешната енергија на системот - го дискутира Првиот принцип на термодинамиката во различни примери - анализира адијабатски процес, адијабата и прави паралела со изотерма - го анализира Првиот принцип на термодинамиката преку перпетуум мобиле од прв ред и го споредува со реални ситуации - споредува топлинска и ладилна машина - споредува различни процеси со Карноовиот циклус - анализира топлинска машина и ги дискутира нејзините составни елементи

Тема 8: Центрипетална сила. Ротационо движење на тврдо тело (6 часа)

Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да знае карактеристики на моделот апсолутно тврдо тело -да се запознае со основните физички величини на кинема-тика на ротационо движење -да дефинира крак на сила и спрег на сили -да разбере зошто се користат лостот и макарата -да дефинира момент на инерција -да го усвои основниот закон на динамика на ротационо движење -да пресметува момент на инерција според Штајнеровата теорема -да дефинира момент на импулс и да го разбере законот за запазување на моментот на импулсот -да дава примери од секојдневието кои се објаснуваат преку законот за запазување на моментот на импулсот 	<ul style="list-style-type: none"> Лост. Момент на сила Макара Карактеристики на ротационото движење Основен закон на динамика на ротационо движење Момент на импулс и закон за запазување на моментот на импулсот 	<ul style="list-style-type: none"> -Апсолутно тврдо тело - Двокрак лост - Еднокрак лост - Макара - Агол на завртување (ротација) - Аголна брзина - Аголно забрзување - Момент на сила - Крак на силата - Спрег на сили - Лост и макара - Момент на инерција - Штајнеровата теорема -Момент на импулс по однос на оска на ротација 	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - експерименти за испитување на рамнотежа на лост - експеримент за испитување на зависноста на моментот на силата од оддалеченоста од отпорната точка – оската - демонстрација на законот за запазување на моментот на импулсот <p>Активности со компјутер</p> <p>ПхЕТ симулации</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рамнотежа - Момент на силата <p>Симулации од Фласх Пхсциц:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ротирање со омега <p>Решавање задачи</p> <p>Едукациони видеа</p> <p>Линкови од интернет</p>

СТАНДАРДИ**Тема 8: Центрипетална сила. Ротационо движење на тврдо тело (6 часа)**

ПРВО НИВО	ВТОРО НИВО	ТРЕТО НИВО
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none">- кажува дефиниција за лост и опишува двокрак и еднокрак лост- ја пишува равенката за рамнотежа на лост и ги објаснува величините во неа- кажува дефиниција за момент на сила и го опишува- кажува дефиниција за аголна брзина;- ја пишува равенката за рамномерно ротационо движење и ја објаснува;- кажува дефиниција за аголно забрзување;- ги знае симболите за агол на ротација, аголна брзина и аголно забрзување- разликува радијан од аголен степен- кажува дефиниција за апсолутно тврдо тело- разликува рамномерна од забрзана ротација;- кажува дефинира и објаснува што е крак на сила и спрег на сили- опишува макара и наведува каде се користи- ги препознава величините од основниот закон на динамика на ротационо движење- ја запишува и објаснува равенката на основниот закон на динамика на ротационо движење- кажува дефиниција за момент на инерција и го опишува- знае што е момент на импулс на тело околу неподвижна оска- го препознава законот за запазување на моментот на импулс	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none">- претвора агли од радијани во степени и обратно- пресметува аголна брзина и забрзување кај ротационо движење- пресметува момент на сила- дава конкретни примери за крак на сила и спрег на сили)- ја објаснува врската меѓу кракот на сила, силата и моментот на сила (со конкретни примери)- пресметува инерцијален момент на тела со прости геометрии (со помош на табелата за инерцијални моменти)- решава задачи со лостови- применува лостови и макари- го применува условот за рамнотежа на лост за да урамнотежи лост- ја применува равенката на основниот закон на динамика на ротационо движење во едноставни примери	<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none">- дава примери и елаборира рамномерна и забрзана ротација- анализира примери од секојдневниот живот преку законот за запазување на моментот на импулс- анализира примери од својста струка и пресметува инерцијален момент и аголна брзина преку законот за запазување на моментот на импулс- ја дискутира врската меѓу моментот на инерција, геометријата на телото и распределбата на масата околу оската на ротација во реални конкретни случаи од секојдневието и струката

Тема 9: Светлина (12 часа)

Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ги знае и наброи изворите на светлина -ја знае природата на светлината -ги дефинира законите во геометриската оптика -набројува видови светлински зраци -покажува кој зрак е упаден,а кој одбиен -пример за рамно огледало -препознава два вида на сферни огледала; -примери за лик кај сферно огледало; -ја објаснува функцијата на оптичките инструментги -ги дефинира величините кои ја опишуваат леќата -функционирањето и примената на лупата и микроскопот 	<ul style="list-style-type: none"> Извори на светлината Основните закони на геометриската оптика Праволиниско простирање на светлината Одбивање и прекршување на светлината Рамно и сферно огледало Оптички леќи Окото како оптички систем -Оптички инструмент 	<ul style="list-style-type: none"> -геометриска оптика -светлински извор -светлински сноп -упаден и одбиен зрак - упаден агол, агол на одбивање и агол на прекршување - одбивање на светлината - прекршување на светлината - индекс на прекршување - тотална рефлексција -рамно огледало - сферно огледало - фокус и фокусно растојание кај сферно огледало - равенка на сферно огледало - реален и имагинарен лик - зголемување -леќа - фокус и фокусно растојание кај леќа - равенка на тенка леќа 	<p>Истражувачки активности</p> <ul style="list-style-type: none"> - мерење на упаден агол и агол на рефлексција кај рамно огледало - демонстрација за прекршување на светлина при премин од една во друга средина - мерење упаден агол и агол на прекршување при прекршување на светлината и пресметување на индексот на прекршување за различни средини - конструкција на ликови на оптичките инструменти - одредување на фокусно растојание кај собирна леќа - истражување за далекувидност или кратровидност <p>Активности со компјутер ПхЕТ симулации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прекршување на светлината - Геометриска оптика

		-лупа -микроскоп	
--	--	---------------------	--

СТАНДАРДИ			Тема 9: Светлина (12 часа)		
1 НИВО		2 НИВО		3 НИВО	
<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набројува извори на светлина - покажува кој зрак е упаден, а кој одбиен - набројува примери за одбивање и прекршување на светлината - ги набројува карактеристичните зраци кај сферното огледало - го кажува законот за одбивање кај рамно огледало - набројува примери за прекршување на светлината - објаснува што е индекс на прекршување - разликува која леќа е собирна, а која растурна - оптичките инструменти ги набројува - знае дека окото е оптички инструмент 		<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - покажува дека светлинските зраци се независни и се шират праволиниски - со експеримент го проверува законот за одбивање на светлината; - пресметува индекс на прекршување - ги користи рамните и сферните огледала - конструира ликови кај рамно и сферно огледало и кај сферна оптичка леќа - пресметува фокусно растојание кај сферно огледало и леќи - експериментално определува фокусно растојание кај леќи - може да ги прилагодува оптичките инструменти за работа (јасно гледање); 		<p>Ученикот/Ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаењата за природата на светлината ги применува во нови ситуации, за да објасни појави од секојдневниот живот; - анализира случки од секојдневниот живот и од својата стручна пракса и ги објаснува и толкува преку знаењата и фактите за својствата на светлината и процесите во кои таа е вклучена (одбивање и прекршување) - води дебата како се прекршува светлината во зависност од оптичката средина; - анализира непознати оптички системи и ги конструира ликови кои се добиваат од нив - предлага експерименти за нови оптички испитувања; - предлага како може да се применат одбивањето и прекршувањето на светлината кај технички уреди, особено уреди ос својата струка; - ја анализира и објаснува работата на нови, за него непознати оптички уреди; 	

Тема 10: Алтернативни извори на енергија (2 часа)			
Цели	Содржини	Поими	Активности
<p>Ученикот треба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да научи што претставува алтернативен извор на енергија; - да знае повеќе видови на алтернативни извори на енергија; - да се запознае со фотоволтаичната технологија и разликува фотоволтаици и соларни ќелии 	<p>Користење на фотоволтаици-пат кон почиста животна средина</p>	<p>-Алтернативни извори на енергија; -Фотоволтаици; Соларни ќелии</p>	<ul style="list-style-type: none"> - дискусија со учениците - линкови од Интернет на компјутер – Скоол.мк-Енергетски ресурси; - презентации на интерактивна табла (по можност изработени од учениците со помош на линковите)

3. ДИДАКТИЧКИ ПРЕПОРАКИ

- Насоки за координација со останатите предмети

Содржините од наставниот предмет физика се многу блиски и поврзани со останатите предмети од групата природни науки и математика, како и со стручните предмети од техничките науки. Поради тоа, треба да се посвети внимание на корелацијата со овие предмети. Во корелацијата со математика учениците ќе можат да ја видат практичната страна на математиката и оттука полесно ќе ги разберат и математичките и физичките поими. Табеларното и графичкото претставување е составен дел на физичката реалност, особено решавање равенки со една и повеќе непозната, неопходна е корелација и со содржини од геометрија и друго. Во корелацијата со групата предмети од техничките науки, ќе ја видат практичната страна на физиката, со што полесно ќе ги разберат основите на поимите кои ги учат во стручните предмети. Корелацијата со хемијата и биологијата ќе им помогне да ја разберат интердисциплинарноста, која е неминовна и преку потребна во современиот свет и технолошкиот развој.

Поради тоа потребна е координација и корелација на содржините и активностите од оваа група на предмети. На тој начин знаењата се поврзуваат во единствена целина и практичната примена на знаењето добива на голем квалитет. Ученикот треба да сфати дека природата е единствена, односно природно неделива, а за полесно изучување и истражување човекот создал дисциплините како физика, хемија, биологија и сл.

Поради поврзување на физиката и природните науки со секојдневното живеење на човекот потребно е при реализацијата на наставните содржини да се земе во предвид како познавањето на физичката појава придонела за развој на човечките добра и техниката. Посебно да се нагласат проблемите и ризикот што го имале физичарите при реализацијата и ефектуирање на своите пронајдоци. Притоа не смее да се заборава и на современите и актуелни откритија во физиката кои секојдневно ја менуваат технологијата и цивилизацијата воопшто.

- Препораки за користење на годишниот фонд на часови

Препораките за распоред на годишниот фонд на часовите се само ориентациони. Наставникот може наставата да ја реализира и по поинаква распределба на часовите во зависност од потребите, условите во училиштето и постигањата на учениците, односно квалитетот и нивото на знаењата и вештините кои тие ги достигнале.

- Препораки за изведување на наставата

Наставата по физика треба да се базира на дидактичките принципи. Набљудувањето и експериментот како активности на ученикот на часот по физика треба редовно да се практикува. Наставникот треба да ги искористи наставните средства со кои располага кабинетот по физика односно училиштето. Треба да се искористе иновативноста на учениците преку соодветни активности да се менанцира изготвување на нагледни средства за потребите на наставата. Воведувањето нови поими не смее да биде механичко и вештачко. Наставникот треба да создаде ситуација во која ќе се почувствува потреба од воведување поим.

Наставникот низ севкупните активности треба да развие свест кај учениците дека меморирањето, препознавањето и сеќавањето како мисловни активности, на скалата на успехот се на пониско ниво. За таа цел, наставникот треба да ја користи секоја прилика за дискусија со учениците, во која ќе ги вкрстува нивните знаења од речиси сите предмети кои ги изучуваат, но секогаш поставени во секојдневна и практична ситуација. Дури и кога не постојат услови за изведување на реален или виртуелен експеримент (ПхЕТ симулација или нешто слично), наставникот може да им зададе на учениците мисловен експеримент, низ кој тие ќе ги развиваат способностите од повисоките нивоа на знаење, како и моќ за имагинација и визуелизација на знаењата и појавите.

Примената на компјутерот во наставата мора да придонесува за нова и квалитетна настава. Неговата употреба е оправдана само кога наставниот процес е испланиран во подробности, целите на часот се добро поставени, подготовките за часот се целосно завршени, а соодветно и наставникот е добро подготвен. Пред се компјутерот треба да се користи како алатка за изведување експерименти, односно мерења со помош на компјутер, во обем кој го дозволуваат условите во училиштето. Тој треба да се употребува и за обработка на податоците, моделирање, анализа, набљудување анимации, користење симулации од Интернет за виртуелно демонстрирање и експериментирање. Компјутерите може да се користат и во изработка на домашните работи, но не само како алатки со кои ќе се пишуваат текстови или презентации, туку и за дополнителни истражувања и експериментирања, преку учениците ќе откриваат нови знаења или ќе ги применуваат стекнатите знаења во нови ситуации.

Во поглед на наставните методи, наставникот има слобода во проценката, изборот и примената на соодветниот наставен метод. Тоа зависи од видот на часот, наставните содржини предвидени за тој час, карактеристиките на учениците во паралелката како целина (предзнаење на учениците, нивниот успех, работни навики и сл.), опременоста на кабинетот и достапноста на наставни средства и наставна технологија и др.

Наставниот час се реализира со примена на еден или почесто со комбинација на повеќе наставни методи: метод на усно излагање (монолог, дијалог, разговор и дискусија); работа со учебник и наставно ливче; изведување демонстрации; истражување и експериментирање; изведување лабораториски вежби; прикажување на слајдови, наставни филмови и други видеозаписи, потоа разни анимации, интерактивни симулации и слично; решавање нумерички задачи, решавање проблемски прашања и задачи; наставна екскурзија; и друго.

Во секој случај наставникот има доволно слобода за избор, можност да го примени своето знаење и да покаже креативност во севкупните активности поврзани со реализацијата на наставата. Конструктивистичкиот приод во наставата, концептуалните знаења и концептуалните промени треба да бидат појдовни основи за секој наставник.

- Препораки за проектните задачи

Проектите кои се предложени во програмата се ориентациони. Наставникот може да ги менува темите за проектните активности во зависност од моменталната актуелност на темите, нивото на стекнатите знаења и совладаните вештини кај учениците, нивниот интерес и сл.

- Наставни средства:

- учебник по физика избран на ниво на училиште и одобрен од страна на министерот;
- други книги, учебници, енциклопедии и списанија;
- Интернет, електронски книги и енциклопедии;
- лабораториски прибор, прибор направен од прирачни средства, играчки и слично;
- образовен софтвер за виртуелно симулирање, демонстрирање и експериментирање;
- визуелни средства (слики, цртежи, апликации, фолии, паноа, модели, макети и др.);
- аудио-визуелни средства (графоскоп, дигитален фотоапарат, дигитална камера, телевизор, ДВД - плеер, видео-плеер, компјутер, проектор и др.);
- други извори на учење во непосредната околина - предмети и објекти во природата.

4. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

- Следење на постигањата на учениците
- Во текот на наставата редовно се следат и вреднуваат постигањата (промените) кај учениците, се прибираат показатели за нивните активности, мотивираноста за учење, соработката со другите ученици и слично, со цел да се воспостави врска помеѓу учењето, поучувањето и оценувањето. Тоа значи дека треба да се практикува формативно, континуирано и дијагностичко проверување и оценување преку севкупните активности од секој час, наместо сумативно оценување на крајот од одреден период.
- Следењето на постигањата на учениците треба да биде составен дел на планирањето на наставата и учењето.
- Проверката и оценувањето треба да биде насочени кон процесот, а не кон резултатот. Исто така, треба да се стави акцент на квалитетот, а не на квантитетот на постигањата.
- Оценувањето треба да се базира врз користење на повеќе различни методи за да се намалат слабостите и за да се земат предвид различните стилови и предиспозиции за учење на учениците. Притоа, проверувајќи го напредокот во постигањата на учениците, наставникот може да ги насочува учениците кон поставените цели на наставата.
- Покрај когнитивното подрачје, да се вреднуваат промените и постигањата и во афективното и психомоторното подрачје.
- Оценувањето треба да биде праведно, т.е. да се спроведува непристрасно како при вреднувањето на постигањата, така и при интерпретацијата и користењето на резултатите.
- Оценувањето треба да се врши транспарентно, што подразбира дека учениците треба точно да знаат кои се целите на наставата, кои се очекуваните постигања и како тие постигања ќе се оценуваат.
- Активно вклучување на учениците во нивната проверка и оценување, т.е. промовирање континуиран процес на самооценување.
- Учениците и родителите континуирано треба да имаат увид во оценувањето.

5. ПРОСТОРНИ УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗИРАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Програмата по наставниот предмет физика ќе се реализира во просторни услови и услови на опременост според Општиот норматив за опременост за реализирање на наставните програми во средностручното образование.

6. НОРМАТИВ ЗА НАСТАВЕН КАДАР

Наставата по физика во средностручното може да ја изведува лице кое завршило:

- студии по физика, VII/1, наставна насока и применети насоки со педагошко-психолошка и методска подготовка

7. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: *1.09.2013 година*

Потпис и датум на утврдување на наставната програма

Наставната програма по *физика* за втора година средностручно образование со тригодишно траење, на предлог на Бирото за развој на образованието, ја утврди

МИНИСТЕР,

Спиро Ристовски

Изготвил: работна група со решение бр.02-631/1 од 22.04.2013 год., координатор Јаначко Штерјов
Контролирал: Трајче Георгиевски, раководител на одделение
Одобрил: м-р Митко Чешларов, раководител на сектор
Директор: м-р Весна Хорватовиќ

РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
Бр. 11-5502/1 од 01.10.2013 година
Скопје