

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**

ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

Ф И З И К А

**ИЗБОРЕН ПРЕДМЕТ
ЗА IV ГОДИНА**

(за природно-математичко подрачје - комбинација А)



Скопје, 2003 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ФИЗИКА

1.2. Вид на образование: *гимназиско образование*

1.3. Година на изучување на наставниот предмет: *четвртиа*

1.4. Број на часови на наставниот предмет:

неделно: 3 часа

годишно: 99 часа

1.5. Статус на наставниот предмет: *изборен предмет*

(за природно-математичко подрачје-комбинација А)

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВАТА ПО ОДБРАНИ ДЕЛОВИ ОД ФИЗИКА

2.1. Општа цел на наставата по предметот *физика* е учениците да се стекнат со знаења од одредени делови од физиката или да ги продлабочат своите знаења во истите, да се оспособат да ги применуваат своите знаења во техниката и при толкувањето на современите технички достигнувања, како и да дознаат повеќе за развојот на науката, технологијата и техниката за да можат успешно да го продолжат образованието на високообразовните институции.

2.2. Посебни цели на наставата во IV година се:

- ученикот да ја разбира теоријата на релативноста и нејзиното значење во науката;
- да ги применува законите за ротационо движење на тврдо тело во практиката;
- да ги анализира и споредува физичките теории и закони на мали (атомски и меѓуатомски) растојанија и големи (меѓугалактички) простори;
- да го следи развојот на науката, техниката и технологијата при добивањето и карактеризацијата на нови материјали кои сè почесто се применуваат;
- да ја разбира улогата на физиката за животната средина;
- да се запознае со физичките основи на комуникациите;
- да користи стручна литература и електронски медиуми за добивање на информации;
- да работи со податоци, да врши анализа, синтеза и евалуација на добиените податоци;
- да користи компјутерски физички симулации и програми;
- да може знаењето да го примени при решавање на задачи;
- да развива способности за логичко, критичко и креативно размислување.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење на наставата од овој предмет и совладување на предвидените содржини според наставната програма по физика, а со тоа и за постигнување на поставените цели, ученикот треба да ги има следните претходни знаења:

- да ги има усвоено содржините по физика што се изучуваат во претходните години на гимназиското образование;
- да има елементарни познавања од математика, информатика, хемија, географија, биологија.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу предметите
<p>1. ТЕОРИЈА НА РЕЛАТИВНОСТ</p> <p>1.1. Основи на релативистичката механика</p> <p>1.2. Принцип на релативноста во класичната механика и Галилееви трансформации</p> <p>1.3. Класичен закон за собирање на брзините</p> <p>1.4. Мајклсонов обид</p> <p>1.5. Ајнштајнови принципи Лоренцови трансформации</p> <p>1.6. Релативност на</p>	16	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да сфати дека секое движење и мирување е релативно; - да го објаснува принципот на релативноста во класичната механика; - да ги објаснува равенките на Галилеевите трансформации; - да го применува класичниот закон за собирање на брзините; - да го анализира Мајклсоновиот обид и неговото значење; - да ги разбира Ајнштајновите принципи на релативноста, на кои се заснова специјалната теорија на релативноста; - да ги изведува равенките за Лоренцовите трансформации; - да објаснува зошто е реалативна 	<ul style="list-style-type: none"> - Компјутерски софтвер по физика - Coach и Coach 5; - решавање на задачи; - подготвување на проекти и есеи за избрани содржини. 	<ul style="list-style-type: none"> - Физика; - математика; - информатика.

<p>едновременоста на настаните</p> <p>1.7. Релативност на временските интервали</p> <p>1.8. Релативност на должините</p> <p>1.9. Ајнштајнов закон за собирање на брзините</p> <p>1.10. Масата во специјалната теорија на релативноста</p> <p>1.11. Ајнштајнова релација за врската меѓу масата и енергијата</p> <p>1.12. Основни поими за општата теорија на релативноста</p>		<p>едновременоста на настаните, т.е. два настани се едновремени за два набљудувачи само ако се тие се на исто место во просторот;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да елаборира дека временскиот интервал меѓу два настани нема апсолутен карактер, туку зависи од референтниот систем во кој се мери (дилатација на време); - да објаснува дека физичката величина - должина е релативна (контракција на должина), а според тоа и формата на просторот; - да го разбира Ајнштајновиот закон за собирање на брзините; - да ја карактеризира масата како релативна величина; - да ја изведува и дискутира Ајнштајновата релација за врската меѓу масата и енергијата; - да ги анализира основите на општата теорија на релативноста. 		
---	--	---	--	--

<p>2. РОТАЦИОНО ДВИЖЕЊЕ НА ТВРДО ТЕЛО</p> <p>2.1. Кинематика на тврдо тело во ротација</p> <p>2.2. Динамика на ротационо движење. Момент на силата по однос на оска на ротација</p> <p>2.3. Основен закон на динамиката на ротационо движење. Момент на инерција</p> <p>2.4. Момент на импулсот по однос на оска на ротација</p> <p>2.5. Закон за запазување на моментот на импулсот на тело по однос на оска на ротација</p> <p>2.6. Кинетичка енергија на</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Да препознава ротационо движење и да дефинира аголна и линиска брзина и аголно забрзување; - да анализира која е причината за да се случи ротационо движење; - да ја изведува равенката за момент на силата по однос на оска на ротација; - да одредува момент на инерција по однос на оска и да го изведува основниот закон на динамика на ротационо движење; - да го карактеризира моментот на инерција по однос на оска; - да одредува момент на импулсот по однос на дадена оска; - да ја анализира примената на законот за запазување на моментот на импулсот на тело по однос на оска на ротација; 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирање на ротациони движења од типот на рамномерни ротации и рамномерно променливи ротации; - со обид да се покаже дека силата може да предизвика ротација само ако правецот на нејзиното дејство не поминува низ оската на ротација; - решавање задачи; - компјутерски симулации за ротационо движење (Coach и Coach 5 и др.) - демонстрирање на законот за запазување на моментот на импулсот на тело што ротира; - решавање задачи. 	<ul style="list-style-type: none"> - Физика; - математика; - информатика; - астрономија и астрофизика.
--	-----------	--	--	--

<p>ротационо движење</p> <p>2.7. Аналогија помеѓу величините и законите при транслаторно и ротационо движење</p> <p>3. ОД АТОМ ДО КОСМОС</p> <p>Атоми. Молекули</p> <p>3.1. Кванти</p> <p>3.2. Фотони</p> <p>3.3. Дуална природа на честиците. Електронска микроскопија</p> <p>3.4. Хајзенбергов принцип</p> <p>3.5. Спин</p> <p>3.6. Квантно-механички модел на атомот. Атоми со повеќе електрони</p> <p>3.7. Спектроскопија</p>	<p>32</p>	<p>- да ја одредува и анализира кинетич. енергија на тело што ротира;</p> <p>- да ги споредува и анализира величините и законите при транслаторно и ротационо движење.</p> <p>- Да објаснува што се кванти и каква е нивната структура и значење;</p> <p>- да објаснува што се фотони и нивните карактеристики;</p> <p>- да ја анализира дуалната природа на честиците;</p> <p>- да елаборира за значењето на Хајзенберговиот принцип;</p> <p>- да го дефинира поимот спин како сопствен импулсен момент на честиците, и како тој се одредува;</p> <p>- да го опишува квантно-механичкиот модел на атомот и анализира повеќе електронски атом;</p> <p>- да елаборира што е тоа спектро-</p>	<p>- Компјутерски софтвер по физика (Coach и Coach 5 и др.);</p> <p>- решавање на задачи;</p> <p>- подготвување на проекти и есеи за избрани содржини;</p>	<p>- Физика;</p> <p>- хемија;</p> <p>- астрономија;</p> <p>- математика;</p> <p>- информатика.</p>
---	-----------	---	--	--

<p>3.8. Луминисценција</p> <p>3.9. Молекули</p> <p>3.10. Молекуларни сили</p> <p style="text-align: center;">Атомско јадро</p> <p>3.11. Модели на атомското јадро</p> <p style="text-align: center;">Елементарни честици</p> <p>3.12. Фундаментални честици</p> <p>3.13. Античестици</p> <p>3.14. Движење на елементарни честици</p> <p>3.15. Интеракции</p> <p>3.16. Видови заемодејства (гравитациони, електромагнетни, слаби и силни заемодејства)</p>		<p>скопија и каде се применува;</p> <p>- да ја опишува појавата луминисценција -настанување и примена;</p> <p>- да ги карактеризира молекулите и молекуларните сили;</p> <p>- да ги анализира моделите на атомско јадро;</p> <p>- да ги идентификува фундаменталните честици и нивните карактеристики;</p> <p>- да го објаснува постоењето на античестици;</p> <p>- да го разбира квантно-механичкото објаснување при движење на елементарните честици;</p> <p>- да ги анализира интеракциите;</p> <p>- да ги класифицира и карактеризира заемодејствата.</p>		
---	--	---	--	--

<p>Структура на вселената 3.17. Хиерархиска организација од елементарни честиси до гигантски галаксии 3.18. Зрачење во вселената 3.19. Стеларна еволуција 3.20. Определување маса на ѕвездите 3.21. Интерстеларен простор 3.22. Во светот на галаксиите</p> <p>4. ФИЗИКА НА МАТЕРИЈАЛИ</p> <p>4.1. Структура на материјалите</p>	<p>18</p>	<ul style="list-style-type: none"> - да ја опишува хиерархиската организација од елементарни честиси до гигантски галаксии; - да елаборира за видовите и природата на зрачењата во вселената; - да ја анализира еволуцијата на ѕвездите; - да објаснува како се определува масата на ѕвездите; - да го карактеризира интерстеларниот простор во кој освен гравитационо и магнетно поле се наоѓа и меѓуѕвездена материја; - да ја разбира класификацијата на галаксиите, основните физички карактеристики на галаксиите и Хабловиот закон. <p>- Да ги разликува микроструктурата и макроструктурата, како и</p>	<p>- Примена на компјутерски софтвер по физика (Coach</p>	<p>- Физика;</p>
---	------------------	--	---	------------------

<p>- микроструктура - макроструктура</p> <p>4.2. Особини на материјалите</p> <ul style="list-style-type: none"> - електрични (од диелектрици до суперспроводници) - магнетни (тврди, меки, течни) - оптички особини - механички особини <p>4.3. Испитување на материјалите:</p> <p>Испитување на нивои под „површината” на атомот - распоред на атоми во решетка; енергетски распоред на електроните;</p> <p>4.4. Уникатни материјали - Внатрешната архитектура се рефлектира на надворешните својства</p> <p>4.5. Неконвенционални постапки на добивање на материјалите</p>		<p>нивното значење за својствата на материјалот;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги класифицира и карактеризира особините на материјалите: електрични (од диелектрици до високо температурни суперспроводници), магнетни (тврди, меки, течни), оптички и механички; - да елаборира за методите и постапките за испитување на нивои под „површината” на атомот, рентгенско-структурна анализа со која се утврдува каков е распоредот на атомите во решетката, енергетскиот распоред на електроните; - да ги препознава материјалите со уникатни својства кои се должат на внатрешната архитектура на материјалите; - да опишува некои неконвенционални постапки за добивање на материјали (компактирање на честички од прав, синтерување, 	<p>в Coach 5 и др.).</p> <ul style="list-style-type: none"> - решавање на задачи; - подготвување на проекти и есеи за избрани содржини. 	<ul style="list-style-type: none"> - хемија; - математика; - информатика.
--	--	--	---	--

<p>4.6. Порозни материјали</p> <p>4.7. Полимерни материјали</p> <p>4.8. Композитни материјали</p> <p>4.9. Интелигентни материјали</p> <p>4.10. Фулерени</p>		<p>нанотехнологији);</p> <p>- да го дефинира поимот порозност и постоењето на идеални, фиктивни и реални порозни средини, но и како се креираат порозните структури;</p> <p>- да ги препознава полимерните материјали како високомолекуларни соединенија, нивната структура и нивната примена врз основа на нивните особини;</p> <p>- да елаборира што се композитни материјали, какви видови композитни материјали има и која е нивната примена;</p> <p>- да може да објаснува што се тоа интелигентни материјали и да ги карактеризира материјалите за чување на информации и материјалите со ефект на помнење форма;</p> <p>- да ја карактеризира структурата фулерен, која има карактеристични хемиски и физички својства врз основа на кои наоѓа примена.</p>		
---	--	--	--	--

<p>5. ФИЗИКА И ЖИВОТНА СРЕДИНА</p> <p>5.1. Физиката и животната средина</p> <p>5.2. Некои примери и информации за заштита на здравата животна средина при изучувањето на физиката</p> <p>5.3. Глобални климатски промени</p>	<p>18</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Да сфати каде и колку може физиката како наука да помогне во зачувувањето на здравата животна средина; - да укажува на улогата на дифузијата во загадување на животната средина, енергетските проблеми и заштедата на енергија, акустичките закони и бучавата, физиката и атмосферата, физичките методи за мерење на загадувања и процесите за отстранување на загадувањата на животната средина, електромагнетното зрачење и заштита од него; - да ги идентификува причините за глобалните климатски промени како што се: зголемување на количината на аеросолите во атмосферата заради вулканските ерупции, влијанието на океаните и криосферата, присуството на 	<ul style="list-style-type: none"> - Користење на компјутерски софтвер по физика; - решавање на задачи; - посета на институции кои се грижат за животната средина; - подготвување на проекти и есеи за избрани содржини. 	<ul style="list-style-type: none"> - Физика; - хемија; - географија; - биологија; - математика; - информатика.
---	------------------	--	--	--

<p>5.4. Ефектот на стаклена бавча</p> <p>5.5. Озонската обвивка се менува</p> <p>5.6. Влијание на бучавата врз живите организми</p> <p>5.7. Влијание на јонизирачките зрачења врз живите организми</p> <p>5.8. Радиоактивен отпад</p> <p>5.9. Физички мерни методи и уреди во екологијата</p> <p>5.10. Алтернативни извори</p>		<p>киселите дождови и космолошките влијанија;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да го објаснува ефектот на стаклена бавча; - да го опишува значењето на озонската обвивка и покажува кои фактори влијаат на нејзината промена - да го анализира влијанието на бучавата врз живите организми; - да го анализира влијанието на јонизирачките зрачења врз живите организми (кои се извори на зрачење, ефекти од зрачењето и последици, дозиметриски величини и мерни единици, како и заштита од јонизирачките зрачења); - да елаборира кои видови радиоактивен отпад ја загрозуваат животната средина; - да објаснува како треба да се складира радиоактивниот отпад; - да опишува некои физички мерни методи и уреди кои се применуваат во заштитата на животната средина; - да карактеризира некои 		
--	--	--	--	--

<p>на енергијата</p> <p>6. ФИЗИКА НА КОМУНИКАЦИИТЕ</p> <p>6.1. Комуникациони системи канали и мрежи</p> <p>6.2. Дигитални информации</p> <p>6.3. CD - плеер</p> <p>6.4. Засилувачи</p> <p>6.5. Фибер оптички комуникации</p>	<p>10</p>	<p>алтернативни извори на енергијата.</p> <p>- Да усвои и применува термини кои се користат во телекомуникации и да ги познава основните системи, канали и мрежи кои се применуваат и каде се применуваат;</p> <p>- да се воведо во аналого-дигиталната конверзија. AD/DA конвертори;</p> <p>- да разбира како функционира CD</p> <p>- да плеер, како се формира CD (запишување на информации и репродукција на истите);</p> <p>- да засилувачи на напон, струја и моќност со примери. Видови засилувачи. Изведување на засилувачи со повратна врска (позитивна и негативна).</p> <p>- да разбира како функционираат фибер оптичките материјали, кои типови се применуваат и како се избираат фибер оптичките материјали за одредена намена.</p>	<p>- Користење на компјутерски софтвер по физика;</p> <p>- решавање на задачи;</p> <p>- подготвување на проекти и есеи на одредени теми.</p>	<p>- Физика;</p> <p>- хемија;</p> <p>- информатика.</p>
---	------------------	--	--	---

4.2. Наставни методи и активности на учење

Основните методи кои ќе се користат во наставата по физика се: метод на усно излагање, демонстрации, експерименти - практични вежби, активно учење, дискусии, тимска настава, проблемска настава, индивидуална и групна работа, решавање на нумерички и графички задачи, диференциран пристап во наставата.

Активности на наставникот: го планира и креира наставниот процес, организира, подготвува, демонстрира, експериментира, презентира содржини, објаснува, дискутира, прашува, води и дава инструкции, го нагласува значењето на употребата на стручната терминологија по предметот, ја следи и вреднува работата на учениците, оценува применувајќи различни постапки за оценување.

Активности на ученикот: набљудува, експериментира, изведува активности, донесува заклучоци, проверува, истражува, дискутира, чита и применува.

4.3. Организација и реализација на наставата

Наставата по предметот *физика* да се изведува во училница и кабинет по физика, а повремено да се користи и компјутерска училница. Одредени наставни содржини може да се реализираат и во други соодветни институции кои овозможуваат нагледност на некои појави.

Процесот на учење да се остварува преку стручно-теоретска настава, часови за вежби и нумерички задачи со примена на нови активни наставни методи и форми за работа и со користење на современа образовна технологија. Планирањето на наставата да се базира на активното вклучување на учениците во реализацијата на наставните содржини и со максимална нагледност во наставата, преку изведување на практични активности, демонстрации, експерименти и компјутерски симулации.

4.4. Наставни средства и помагала

4.4.1 Наставни средства: предвидени со *Стандардои за проспор, опрема, наставни средства и технички помагала за настава по физика.*

4.4.2 Учебници и друга литература:

- учебници по физика;
- збирки задачи по физика;
- прирачници за практични вежби;
- друга стручна и дидактичко-методска литература;
- компјутерски софтвер за физика.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците треба да се врши континуирано во текот на учебната година со користење на различни постапки за оценување.

Оценувањето се врши јавно, така што на ученикот му се соопштува оценката со образложување за тоа како е утврдена. При оценувањето наставникот донесува одлука за оценката, но негова должност е да ги оспособува учениците за самооценување и самовреднување на своите знаења, како и знаењата на соучениците.

При оценувањето се оценува активноста и способностите на ученикот при изведување на демонстрации, вежби, практични активности, умеењето да решава нумерички задачи, знаењето и разбирањето на содржините, како и умеењето да реализира истражувања и проекти. Оценувањето треба да се врши во сите фази на наставниот процес со примена на постапките: усно проверување, писмено проверување, тестови на знаење, практични вежби.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Покрај условите пропишани во Законот за средно образование, наставникот треба да ги поседува и следните карактеристики во улога на:

- **предавач:** презентира содржини, информира, објаснува, демонстрира, заклучува, дефинира, поврзува поими и содржини, резимира, нагласува клучни факти и поими и др.;

- **организатор на наставата:** планира содржини и активности, методи и форми за работа, наставни средства и технички помагала, како и временски распореди и редослед;
- **партнер во педагошката комуникација:** го води часот, дава инструкции, иницира и насочува дискусии, поопширнува, мотивира, пофалува и ја нагласува корелацијата со други содржини и предмети;
- **стручен по својот наставен предмет:** создава модели, техники и стратегии за интелектуална работа во наставата по физика, континуирано го следи развојот на физиката и на учениците им дава современи информации;
- **проценувач и оценувач:** ја следи и оценува целокупната активност на ученикот, како и на однесувањето на ученикот во средина и неговите лични карактеристики;
- **личност:** со својот авторитет и појава позитивно да влијае врз ученикот, да е пример како треба да се однесува и изразува ученикот, да е комуникативен, да поседува интелектуални и човечки вредности.

6.2. Стандард за наставен кадар

Завршени студии по физика:

- **наставна насока,**
- **применета насока,** со стекната педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард за простор и опрема

Предвиден е со Стандардот за простор, опрема, наставни средства и технички помагала за наставата по физика.

7. ДАТА НА ИЗРАБОТКА И ЧЛЕНОВИ НА ТИМОТ ЗА ИЗРАБОТКА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: ноември 2003 година.

7.2. Членови на тимот:

1. М-р Мирјана Давкова, Биро за развој на образованието - ПЕ Битола
2. Проф. д-р Станоја Стоименов, Институт за физика - ПМФ, Скопје
3. Проф. д-р Атена Андреевска, Технички факултет, Битола
4. Елизабета Наумовска, професор по физика, ДСУ „Таки Даскалот“, Битола
5. Надзихтере Сулејмани, професор по физика, МОН, Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 1.09. 2004 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ПО ФИЗИКА

Наставната програма по физика ја одобри (донесе): _____

_____ со решение бр. _____ од _____ година.