

**ИСПИТНА
ПРОГРАМА**

ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР

ФИЗИКА

ДРЖАВНА МАТУРА

**ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ
СРЕДНО СТРУЧНО**

Скопје, 2014

1. ВОВЕД

Со ФАРЕ програмата за реформа на средното стручно образование и обука во Република Македонија (која почна да се реализира од учебната 1999/2000 година) и Новиот наставен план и програми за гимназиското образование (кој започна во учебната 2001/02 година) воведени се новини кои резултираа со промени во начинот на следење и оценување на постигањата на учениците и дефинирање концепција за матура и за завршни испит во јавното средно образование.

Според Концепцијата основната цел на овие испити е:

- подигање на квалитетот на средното образование;
- следење и контрола на реализацијата на наставните програми (засновани на образовни стандарди на државно ниво);
- стекнување диплома за завршено средно образование (заокружување на образованието со испит);
- селекција за универзитетското образование;
- информирање на учениците, родителите и образовните институции за постигањата на учениците добиени преку валидни и веродостојни мерења.

Оваа програма е заснована на наставните програми по физика од I до IV година за гимназиското и средното стручно образование. Матурската испитна програма не ги содржи сите елементи од наставните програми по физика од I до IV година, а оние кои ги содржи се пресек од содржините кои се изучуваат во гимназиското и средното стручно образование за кои комисијата процени дека треба да бидат вклучени во матурскиот испит.

Во рамките на матурскиот испит нема да бидат проверувани знаењата и способностите од содржините кои не се вклучени во испитната програма.

Испитнава програма ги содржи следниве компоненти:

- Општа цел на испитот
- Содржина на испитот
- Спецификација на подрачјата и способностите
- Конкретизација на целите
- Спецификациска мрежа на тестот
- Опис на испитот
- Начин на оценување

2. ОПШТА ЦЕЛ НА ИСПИТОТ

Матурскиот испит по физика се спроведува во рамките на државната матура на крајот од четиригодишното средно образование.

Цел на испитот по физика е да се провери:

- дали ученикот има стекнато знаења и способности кои ќе му овозможат успешно да го продолжи своето образование на високообразовните институции;
- колкаво е нивото на способностите кои ги стекнал ученикот и неговата подготвеност за успешно да се вклучи во процесот на работа;
- колку е оспособен ученикот да ги користи знаењата по физика во секојдневниот живот (колкаво е нивото на неговата општа физичка писменост и култура).

За да го положи испитот по физика, ученикот треба:

- да покаже дека познава физички поими, величини, мерни единици, инструменти, техники и постапки;
- да може да ги толкува физичките теории и закони со кои се објаснуваат природните појави;
- да е способен за **логичко расудување, решавање проблеми**, како и за графичка и вербална комуникација во физиката;
- да покажува **сигурност при користење** на своето знаење по физика и способности во практиката;
- да има изградено способности за правилно **проценување и одредување методи и содржини** најсоодветни за решавање дадени проблеми и да ја разбира меѓусебната поврзаност на различните подрачја на физиката.

3. СОДРЖИНА НА ИСПИТОТ

3.1. Спецификација на подрачјата (содржините) и способностите

Испитната програма е ориентирана кон проверка на знаењата по физика и способностите на ученикот. Подрачјата кои се опфатени со оваа испитна програма се:

- Механика
- Молекуларна физика и термодинамика
- Оптика
- Атомска и нуклеарна физика
- Електромагнетизам

Подолу групирани се дадени способностите (C_1 до C_3) кои ученикот треба да ги поседува за успешно решавање на испитните задачи.

Ученикот треба:

- **(C1) да знае поими, факти, инструменти и постапки** (искажува, препознава, пресметува и користи инструменти и техники);
- **(C2) да користи поими, факти, инструменти и постапки** (познава, класифицира, претставува, формулира, разликува и применува);
- **(C3) да решава проблеми** (прави претпоставки, анализира, проценува, избира ефикасен метод, прави соодветен физички модел, толкува даден физички модел, применува знаење на поими, факти и постапки, организира и толкува информации, решава нестандартни проблеми и образложува-докажува, како и проверува коректност на избрана постапка или модел за решавање и вреднува точност - разумност на добиено решение.

3.2. Конкретизација на целите (знаењата и способностите) по подрачја

ПОДРАЧЈЕ 1: МЕХАНИКА	
Содржина	Знаења и способности
<p>1. ВОВЕД</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мерни единици - Мерење и грешки при мерењата 	<p><i>Ученикот треба:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги разликува основните мерни единици во SI системот; - да ги користи правилно и претвора мерните единици на физичките величини; - да ги идентификува сите грешки што можат да настанат при мерењата; - да изразува конечен резултат при директно мерење преку грешките на мерење.
<p>2. КИНЕМАТИКА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Праволиниски движења: рамномерни, променливи, слободно паѓање, вертикален истрел - Криволиниски движења: рамномерно кружно движење, хоризонтален истрел 	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги разликува механичките движења (криволиниски, праволиниски: рамномерни и променливи); - да може да ги одредува кинематичките величини (поместување, пат, брзина, забрзување) карактеристични за движењата; - да може графички да ја прикаже зависноста помеѓу кинематичките величини; - да решава проблеми со примена на равенките за движења.
<p>3. ДИНАМИКА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основни закони на динамиката - Импулс на телото, импулс на силата и закон за запазување - Реактивно движење - Работа, енергија, закон за запазување на енергијата - Гравитација - Ротационо движење 	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги разбира основните закони на динамиката (Њутнови закони); - да разликува центрипетална и центрифугална сила, сила на триење и да ги применува; - да го применува законот за запазување на импулсот на телото; - да го објаснува и применува реактивното движење; - да разликува работа, енергија, видови енергија и моќност; - да го применува законот за запазување на енергијата; - да го разбира законот за гравитација; - да објаснува дека тежината на телата зависи од забрзувањето при движење; - да ги објасни Кеплеровите закони и движењето на сателитите; - да решава проблеми со примена на законите на динамиката; - да ги разликува физичките величини на ротационо движење на тврдо тело и истите да ги применува во решавање на проблеми; - да ја применува основната равенка на динамиката на ротационо движење; - да пресметува работа, моќност и енергија кај ротационо движење; - да споредува величини и релации што опишуваат транслаторно и ротационо движење.

<p>4. СТАТИКА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сили во рамнотежа - Прости машини: лост, наведена рамнина, терезии 	<ul style="list-style-type: none"> - Да разликува случаи во кои настанува настанува рамнотежа, - да опишува како функционираат некои прости машини и нивни видови.
<p>5. МЕХАНИКА НА ФЛУИДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Притисок, хидростатски притисок и атмосферски притисок - Потисок и архимедов закон - Равенка на континуитет - Бернулиева равенка и нејзината примена - Вискозност на флуидите 	<ul style="list-style-type: none"> - Да дефинира притисок и ги применува равенките за притисок; - дефинира потисок и го применува Архимедовиот закон; - да изведува равенка на континуитет и да ја користи во решавањето на проблемите; - да ја објаснува Бернулиевата равенка, и да ја применува; - да објаснува што е вискозност, од што зависи и да решава проблеми поврзани со неа.
<p>6. МЕХАНИЧКИ ОСЦИЛАЦИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Периодично движење - Видови осцилаторни движења - Елементи на осцилаторните движења - Видови нишала и нивната примена - Енергија на хармониско осцилаторно движење 	<ul style="list-style-type: none"> - Да дефинира и да опишува периодично движење; - да разликува периодично и осцилаторно движење; - да дефинира и опишува хармониско осцилаторно движење; - да опишува придушени, непридушени и присилени осцилации; - да ги карактеризира физичките величини (елементи) на осцилаторното движење, законите што ги опишуваат тие величини и врските помеѓу нив (закон за елонгација, брзина, забрзување и сила), ги објаснува тие закони и ги применува за решавање практични проблеми; - да ги разликува математичкото и физичкото нишало и го определува нивниот период; - да ја опишува практичната примена на физичкото нишало (сеизмограф, метроном, сиден часовник); - да ја дефинира појавата резонанција, да ја објаснува и опишува и да ја применува во решавање на практични проблеми; - да одредува енергија на осцилаторно движење.
<p>7. МЕХАНИЧКИ БРАНОВИ И ЗВУК</p> <ul style="list-style-type: none"> - Поим за браново движење и негови карактеристики - Видови бранови - Равенка на бран - Поим за звучни бранови - Брзина на звук во различни средини - Инфразвук и ултразвук и нивната примена 	<ul style="list-style-type: none"> - Да дефинира браново движење и неговите карактеристики (извор на бран, бранов фронт, бранова должина, фреквенција); - да разликува трансферзални и лонгитудинални бранови; - да ја објаснува и применува, равенката на бран; - да ги опишува карактеристиките на звукот (тон, висина и боја); - да ги разликува формулите за брзина на звук во разни средини, да ги објаснува и применува; - да дефинира интензитет и гласност на звукот, равенки за нивно пресметување, мерни единици и практични примери; - да опишува што е инфразвук, ултразвук и нивната примена.

ПОДРАЧЈЕ 2: МОЛЕКУЛАРНА ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Содржина	Знаења и способности
<p>1. МОЛЕКУЛАРНО-КИНЕТИЧКА ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none">- Молекуларно-кинетичка теорија- Маса и големина на молекулите- Молекуларно движење и молекуларни сили- Температура и мерење на температурата- Основна равенка за притисок на идеален гас- Равенка за состојбата на идеален гас (Клапејронова равенка)	<p><i>Ученикот треба:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- да ја разбира молекуларната градба на супстанциите, меѓумолекуларните сили и Брауновото движење и да ги објаснува;- да ја разбира основната равенка за притисок на идеален гас и нејзиното значење;- да ја опишува температурата како физичка величина и нејзината врска со средната кинетичка енергија, апсолутната температура и мерењето на температурата,;- да карактеризира идеален гас, равенката за состојба на идеален гас и нејзината примена за решавање на проблеми;- да ги објаснува квалитативно и квантитивно гасните закони и ги применува во решавање на практични проблеми.
<p>2. ТЕРМОДИНАМИКА</p> <ul style="list-style-type: none">- Основни поими во термодинамиката- Внатрешна енергија и степени на слобода- Равенка за работа на гасот и пареата- Прв принцип на термодинамиката- Повратни и неповратни топлински процеси, Карноов кружен процес- Адијабатски процеси- Топлински и ладилни машини	<ul style="list-style-type: none">- Да ги дефинира и опишува основните поими во термодинамиката (термодинамички систем, процес, рамнотежа, количество топлина, топлински и специфичен топлински капацитет);- да ја опишува внатрешната енергија и нејзина поврзаност со други термодинамички поими;- да ја објаснување равенката за работа на гас и пареа и нејзината примена;- да ја разбира физичката основа на првиот принцип на термодинамиката;- да ги опишува адијабатските процеси, величините и формулите што ги опишуваат и нивната примена за решавање проблеми;- да објаснува кружен процес;- да дефинира коефициент на полезно дејство кај топлинските машини и како се одредува.

ПОДРАЧЈЕ 3: ОПТИКА

Содржина	Знаења и способности
<p>1. ГЕОМЕТРИСКА ОПТИКА</p> <ul style="list-style-type: none">- Основни закони на геометриската оптика- Рамно и сферно огледало- Оптички леќи- Окото како оптички систем- Оптички инструменти	<p><i>Ученикот треба:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- да ги објаснува појавите рефлексija, прекршување на светлината, тотална рефлексija, величините и равенките кои ги опишуваат овие појави и нивната примена;- да конструира ликови кај рамно огледало, да ги опишува карактеристиките на ликовите;- да ги дефинира величините кои го опишуваат сферното огледало, да конструира ликови, ги коментира ликовите и равенките на сферното огледало и нивната примена за решавање на практични задачи;- да објаснува дисперзија на светлината кај оптичка призма;- да ги дефинира величините кои ја опишуваат леќата, да конструира ликови, да ги коментира, да ги знае равенките и нивната примена за решавање на практични задачи;- да го опишува функционирањето и примената на лупата и микроскопот;- да го опишува окото како оптички апарат и неговите оптички недостатоци.
<p>2. ФИЗИЧКА ОПТИКА</p> <ul style="list-style-type: none">- Природа на светлината- Брзина на светлината- Интерференција- Дифракција- Поларизација на светлината	<ul style="list-style-type: none">- Да ја опишува природата на светлината и да ги објаснува соодветните теории: корпускуларна, бранова, електромагнетна, корпускуларно-бранова, квантно-механичка теорија;- да ја опишува зависноста на брзината на светлината од средината;- да го разбира поимот кохерентност;- да ги опишува појавите интерференција, дифракција, условите за максимум и минимум;- да дефинира дифракциона решетка и нејзината примена;- да ја опишува поларизацијата на светлината и разликата помеѓу поларизирана и неполаризирана светлина.

ПОДРАЧЈЕ 4: АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА

Содржина	Знаења и способности
<p>1. АТОМСКА ФИЗИКА</p> <ul style="list-style-type: none">- Модели на атомот- Борова теорија за водородниот атом- Борови постулати- Објаснување на спектрите кај водородниот атом- Фотоелектричен ефект- Фотоелементи- Спонтана и стимулирана емисија- Ласер	<p><i>Ученикот треба:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- да ја објаснува структурата на атомот и неговите основни карактеристики;- да ја разбира суштината на Боровите постулати;- да ги објаснува спектрите преку Боровиот модел на атомот;- да објаснува појава на фотоелектричен ефект, во кои услови настанува и како функционираат фотоелементите;- да ја објаснува Ајнштајновата равенка за фотоелектричниот ефект, црвената граница на фотоелектричниот ефект и излезната работа на електронот и практичната примена на фотоелектричниот ефект;- да опишува спонтаната и стимулираната емисија како појави кои се применети во работата на ласерот.
<p>2. НУКЛЕАРНА ФИЗИКА</p> <ul style="list-style-type: none">- Структура на атомско јадро- Енергија на врзување на атомското јадро- Радиоактивност- Закон за радиоактивно распаѓање- Детектори за радиоактивно зрачење- Апсорбирана доза на зрачење и нејзиното биолошко дејство- Јадрени реакции-фисија- Нуклеарни реактори- Фузија	<ul style="list-style-type: none">- Да ја објаснува структурата на атомското јадро и неговите карактеристики;- да го опишува постоењето и дејствувањето на јадрените сили;- да ја објаснува еквивалентноста на масата и енергијата;- да ја опишува појавата радиоактивност, видови (алфа, бета и гама радиоактивност) и нивната природа;- да го изведува законот за радиоактивно распаѓање;- да го опишува принципот на работа на детекторите на радиоактивното зрачење (Гајгер-Милеров бројач, Вилсонова комора, фотоемулзија, полупроводнички детектори);- да го објаснува биолошкото дејство на радиоактивноста;- да ги опишува појавите фисија и фузија и нивната примена;- да го објаснува функционирањето на нуклеарните реактори.

ПОДРАЧЈЕ 5: ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

Содржина	Знаења и способности
<p>1. ЕЛЕКТРИЧНО ПОЛЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Електризирање на телата - Кулонов закон - Електрично поле. Јачина на електричното поле - Работа во електрично поле при преместување на полнеж - Електричен потенцијал и напон - Електричен капацитет. - Кондензатор 	<p><i>Ученикот треба:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - да го објаснува законот за запазување на електричниот полнеж; - да разликува неколку начини на електризирање на телата; - да го објаснува квалитативно и квантитативно Кулоновиот закон, и да го применува за решавање проблеми; - да дефинира јачина на електрично поле, да го претставува електричното поле со силиви линии; - да ја дефинира јачината на полето, и да ги користи равенките во решавање на проблеми; - да дефинира електричен потенцијал и напон, ги знае равенките, ги објаснува и користи; - да пресметува енергија на електрично поле; - да дефинира електричен капацитет и негови мерни единици; - да објаснува што е кондензатор, видови на кондензатори, технички симболи; да пресметува капацитет на различни типови кондензатори; - да сврзува кондензатори паралелно, сериски и пресметува вкупен капацитет;
<p>2. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Поим за електрична струја - Омов закон за дел и за цел струен круг - Кирхофови правила - Сериско и паралелно сврзување на отпорници - Зависност на отпорот од температурата - Работа и моќност на еднонасочната и постојаната струја - Електрична струја низ полупроводници - Електрична струја низ течности - Електрична струја низ гасови 	<ul style="list-style-type: none"> - Да дефинира електрична струја, јачина и напон на електрична струја и нивните мерни единици; - да разликува мерни инструменти за јачина и напони на ел. струја, да ги поврзува во струјни кругови; - да го објаснува Омовиот закон за дел и за цело струјно коло, ги применува равенките; - да ги објаснува Кирхофовите правила за сложени струјни кола и ги применува, - да пресметува работа и моќност на еднонасочна струја и да го објаснува Џул-Ленцовиот закон; - да сврзува сериски, паралелно и комбинирано електрични отпори и го одредува вкупниот отпор; - да ја објаснува квалитативно и квантитативно зависноста на отпорот од температурата кај проводниците, појавата суперспроводливост и нејзината примена; - да ги опишува полупроводниците, типичните претставници и нивните својства; - да ги објаснува сопствената и примесната спроводливост и што се p- i n-тип полупроводници; - да го карактеризира p-n преминот и вентилското својство; - да ја објаснува волт-амперната карактеристика на полупроводничка диода и да знае да ја толкува; - да ја опишува структурата на транзистор, принципот на работа, техничките симболи и практичната примена; - да ја објаснува појавата електролитна дисоцијација и нејзината практична примена; - да ги дефинира I и II Фарадеев закон за електролиза и нивната примена; - да ја објаснува самостојната и несамостојната спроводливост на гасовите.

<p>3. МАГНЕТНО ПОЛЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Магнетно поле на перманентен магнет - Магнетна индукција. Магнетен флуks - Амперова сила - Магнетно поле околу спроводник низ кој тече струја - Заемно дејство на струи - Лоренцова сила - Магнетни својства на супстанциите 	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги опишува својствата на магнетното поле; - да дефинира магнетна индукција, магнетен флуks, нивните мерни единици, нивната примена; - да објаснува каде дејствува Амперовата сила и како се одредува; - да го карактеризира постоењето магнетно поле околу спроводник низ кој тече струја и зависноста на магнетната индукција и јачината на струјата за различни форми на спроводници; - да го опишува дејството на Лоренцова сила и да ја одредува; - да разликува дија, пара и феромагнетици, нивните карактеристики и примена; - да ја објаснува примената на феромагнетните материјали за магнетно запишување на информации (магнетна лента, флопи диск).
<p>4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Појави на електромагнетна индукција - Закон за електромагнетна индукција - Самоиндукција. Индуктивност - Енергија на магнетно поле 	<ul style="list-style-type: none"> - Да ја објаснува појавата на електромагнетна индукција, законот за електромагнетна индукција, нејзината примена; - да го користи Ленцовото правило за да ја определи насоката на индуцираната струја; - да го објаснува добивањето на самондуцираната струја, нејзината големина и насока; - да дефинира индуктивност и мерни единици; - да пресметува енергија на магнетно поле.
<p>5. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ОСЦИЛАЦИИ И БРАНОВИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Електрично осцилаторно коло - Отворено осцилаторно коло - Електромагнетни бранови - Спектар на електромагнетните бранови - Инфрацрвено и ултравиолетово зрачење - Рендгенски зраци 	<ul style="list-style-type: none"> - Да го опишува создавањето на електромагнетни осцилации; - да ја објаснува резонанцијата во електрично осцилаторно коло, да ја користи Томсоновата формула за период на осцилациите; - да споредува механички со електрични осцилации; - да разликува придушени и непридушени електрични осцилации, причините за придушвање и нивното графичко претставување; - да го објаснува добивањето на електромагнетните бранови и да ги опишува нивните својства; - да го опишува спектарот на електромагнетното зрачење; - да ги карактеризира инфрацрвените и ултравиолетовите зраци; - да го објаснува добивањето на рендгенските зраци, нивните својства и примена.

<p>6. НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> - Добивање на наизменични струи - Импеданса - Омов закон за сериска врска на омски потрошувач, намотка и кондензатор во коло со наизменична струја - Резонанција на напонот - Работа и моќност на наизменичната струја - Трифазни наизменични струи. Добивање - Мотори на трифазна струја - Трансформатори 	<ul style="list-style-type: none"> - Да објаснува што е наизменична струја, како се добива, што се ефективни вредности и како се пресметуваат; - да поврзува омски потрошувач, намотка и кондензатор во електрично коло; пресметува индуктивен и капацитативен отпор и импенданса, да го користи методот на векторски дијаграм за опишување на импендансата; - да одредува работа и моќност на наизменичната струја и да ги разликува мерните единици за активна, реактивна и вкупна моќност; - да ги карактеризира трифазните струи и нивното добивање; - да објаснува како функционираат трансформаторите, зависноста на трансформираниот напон и струја од бројот на намотките во примарот и секундарот, и значењето на коефициентот на трансформација; - да дефинира коефициент на полезно дејство на трансформатор.
--	--

4. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ИСПИТОТ

Во следнава шема (спецификациска мрежа на тестот) е дадена процентуалната застапеност на подрачјата (темите) и способностите во тестот по физика. Бројот на испитните задачи од секое подрачје кои вклучуваат и одредена група способности ќе биде соодветен на нивната процентуална застапеност во однос на вкупниот број испитни задачи кои ќе ги содржи тестот.

Способности	Подрачја					ЗАСТАПЕНОСТ (%)
	П ₁	П ₂	П ₃	П ₄	П ₅	
С ₁						50-60
С ₂						30-40
С ₃						5-15
ЗАСТАПЕНОСТ (%)	35-45	10-15	15-20	10-15	20-25	100

С₁ - знае поими, факти, инструменти и постапки

С₂ - користи поими, факти, инструменти и постапки

С₃ - решава проблеми

П₁ - Механика

П₂ - Молекуларна физика и термодинамика

П₃ - Оптика

П₄ - Атомска и нуклеарна физика

П₅ - Електромагнетизам

5. ОПИС НА ИСПИТОТ

Екстерниот испит по предметот физика во рамките на државната матура се полага писмено и/или електронски, а интерниот испит по предметот физика се полага писмено.

Времетраењето на испитот по физика е 150 минути.

Во тестот се застапени задачи од затворен и отворен вид.

За време на испитот е дозволено користење калкулатор, а по процена на Државната предметна комисија за физика, за целиот тест или за дел од тестот може да бидат понудени и формули.

6. НАЧИН НА ОЦЕНУВАЊЕ

Максималниот број бодови што може да се освојат на испитот по физика е од 60 до 80.

Оценувањето за екстерниот испит се врши екстерно и централизирано врз основа на однапред изготвено упатство и усогласени критериуми.

Оценувањето за интерниот испит се врши во училиштето од страна на Училишната матурска предметна комисија врз основа на однапред изготвено упатство и усогласени критериуми.

Минималниот број бодови за да се положи екстерниот испит по физика, како и распонот на бодовите за секоја од позитивните оценки (доволен - 2, добар - 3, многу добар - 4 и одличен - 5) го утврдува министерот на предлог на Државниот матурски одбор, по спроведувањето на испитот.

Минималниот број бодови за да се положи интерниот испит по физика, како и распонот на бодовите за секоја од позитивните оценки (доволен - 2, добар - 3, многу добар - 4 и одличен - 5) го утврдува Училишната матурска предметна комисија пред спроведувањето на испитот.