

**ЗДРУЖЕНИЕ НА СТРУЧНИТЕ НАСТАВНИЦИ И РАКОВОДНИ КАДРИ ОД ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИТЕ, МАШИНСКИТЕ И
АВТОСООБРАЌАЈНИТЕ УЧИЛИШТА**

ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

ПРОГРАМА ЗА ДРЖАВНИ НАТПРЕВАРИ

ТЕХНИЧКО ОБРАЗОВАНИЕ-МАШИНСКА СТРУКА

**ПРОФИЛ:
АВТОТЕХНИЧАР - МЕХАТРОНИЧАР**

Скопје, 2009 година

1. ВОВЕД

Програма за државните натпревари од машинска струка за профилот **автотехничар - мехатроничар** е изработена врз основа на одлуката од состанокот на Претседателството на Здружението на стручните наставници и раководни кадри од електротехничките, машинските и автосообраќајните училишта, одржан на 29.01.2009 година во Прилеп.

Во програмата се содржани области од предметите кои се предвидени за државна матура и завршен испит според Концепцијата за матура и за завршен испит во јавното средно образование во Република Македонија.

Програма за државните натпревари во образовниот профил **автотехничар - мехатроничар** се состои од областите по предметите: технологија на моторни возила, електротехника и електроника кои се изучуваат во трета година според нови наставни планови и програми.

Испитната програма ги содржи следните компоненти:

- Општа цел на програмата
- Содржина на испитот со:
 - спецификација на подрачјата и способностите
 - конкретизација на целите
- Опис на испитот
- Начин на оценување

2. ОПШТА ЦЕЛ НА ПРОГРАМАТА

Програма за државните натпревари од машинска струка за образовниот профил **автотехничар - мехатроничар** има за цел да воспостави рамка на области од утврдените наставни предмети, при што, учениците како учесници на натпреварите од различните училишта за овој образовен профил би имале рамноправна и објективна можност да ги покажат своите знаења и способности. Исто така, програмата треба да биде насока и да им помогне на училиштата во процесот на создавањето и креирањето на објективните тестови преку кои ќе се вреднуваат знаењата и способностите на учесниците на натпреварите.

Од друга страна, успешното реализирање на програмата треба да биде добра подготовка во реализирањето на третиот предмет од изборниот дел на државната матура и завршниот испит предвидени со концепцијата за државна матура и завршен испит.

3.СОДРЖИНА НА ИСПИТОТ

Реден број	НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ОБЛАСТИ	ЗНАЕЊА И СПОСОБНОСТИ
1.	ТЕХНОЛОГИЈА НА МОТОРНИ ВОЗИЛА	<p>СИСТЕМИ ЗА ПОДГОТВУВАЊЕ НА СМЕСАТА ЗА СОГОРУВАЊЕ КАЈ ОТО МОТОРИТЕ</p> <p>СИСТЕМИ ЗА НАПОЈУВАЊЕ КАЈ ДИЗЕЛ МОТОРИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - набројува составни делови на системот за снабдување со гориво - разликува на цртеж делови на бризгалка - именува делови на L-Jetronic - објаснува принцип на работа на систем со поединечно впрскување - дефинира погонски параметри - класифицира параметри за прилагодување - дефинира основни карактеристики на системот со директно вбризгување на бензин - чита блок дијаграм на Mono - Jetronic систем за централно впрскување - објаснува начин на мерење на основните параметри на моторот - споредува L-Jetronic и Mono-Jetronic систем за вбризгување - разликува начини на создавање на горивната смеса кај Дизел моторите; - набројува начини на кои се олеснува стартувањето кај Дизел моторите; - лоцира место на вградување на усвитен електричен прстен; - набројува извршни органи кај дизел моторите со ел. управување; <p>објаснува карактеристики на дизел мотор со директно вбризгување</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува конструкција на мотори со индиректно вбризгување ;

		<p>ПРЕНОСЕН МЕХАНИЗАМ</p> <p>- СПОЈКА</p> <p>- МЕНУВАЧ НА БРЗИНИ</p> <p>- ЗГЛОБЕН ПРЕНОСНИК</p> <p>- ПОГОНСКИ МОСТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - опишува улога на преносен механизам; - класифицира спојки според начинот на промена на вртливиот момент; - набројува задачи на спојките во моторното возило; - чита шема на спојка со една ламела; - идентификува составни делови на ламелата; - набројува различни начини на командување со мех. спојка; - наведува најчести неисправности на механички спојки; - набројува различни видови менувачи на брзина - објаснува задачи на менувачите на брзина - именува составни делови на степенестите менувачи - наведува најчести неисправности на степенестите менувачи. - разликува причини за неисправности на степенестите менувачи; - споредува карактеристични големини на поедини степени на пренос - чита шеми на вклучени поедини степени на пренос - набројува составни делови на зглобен преносник - наведува примери каде во моторното возило наоѓаат примена зглобните преносници - заклучува како се одржува зглобниот преносник - класифицира зглобови; - споредува функционални решенија на различни зглобови
--	--	---	---

		<p>- ТРКАЛА И ПНЕВМАТИЦИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - именува составни делови на главен преносник - набројува составни делови на диференцијален преносник - дефинира задачи на главниот преносник - опишува функција на диференцијален преносник - наведува најчести неисправности на погонскиот мост - именува составни делови на тркалата - разликува составни елементи на пневматик - идентификува начини на регулирање на геометријата на тркалата - објаснува задачи на тркалата - опишува најчести причини за неисправностите на тркалата и пневматиците
		<p>СИСТЕМ ЗА СОПИРАЊЕ И УПРАВУВАЊЕ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - набројува извршни механизми во системот за сопирање - разликува делови на сопирачки со папучи - именува делови на сопирачки со диск - разликува различни видови серво уреди - наведува начести неисправности на системот за сопирање - објаснува функционална зависност на деловите на механичкиот преносен механизан на системот за сопирање - опишува начин на функционирање на хидрауличниот преносен механизан на систем за сопирање - објаснува начин на работа на пневматски преносен механизан на системот за сопирање - толкува потреба од вградување на серво уредите во системот за сопирање - опишува најчести причини за неисправностите на системот за сопирање - илустрира во кои ABS ја зголемува безбедноста

			<p>на возењето</p> <ul style="list-style-type: none"> - толкува примена на системот за управување кај моторните возила - објаснува различни конструктивни изведби на системот за управување - објаснува функционална зависност на деловите на преносник со конусен запчаник - опишува начин на функционирање на полжавест преносник <p>разликува делови на преносник со назабена летва</p> <ul style="list-style-type: none"> - толкува потреба од вградување на серво уредите во системот за управување - опишува најчести причини за неисправностите на системот за управување
		<p>СИСТЕМ ЗА ПОТПИРАЊЕ И НОСЕЧКА КОНСТРУКЦИЈА</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наведува составни елементи на системот за потпирање - класификува различни видови пружини - опишува различни пружини - набројува составни делови на телескопски амортизер - опишува начин на функционирање на телескопски амортизер - наведува начести неисправности на системот за потпирање <ul style="list-style-type: none"> - наведува примери на конструктивни решенија на рамки и каросерии на возилото - ја објаснува улогата на носечката конструкција кај моторните возила - идентификува материјали за изработка на рамка и каросерија - истакнува начин на одржување на каросеријата на возилото - илустрира со примери причини за оштетувања на носечката конструкција

2.	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА	АКУМУЛАТОРСКА БАТЕРИЈА	<ul style="list-style-type: none"> - знае хемиски процес на создавање електрична енергија - знае карактеристични електрични величини на акумулаторската батерија - објаснува потреба од складирање на електрична енергија - опишува конструкција на акумулаторска батерија - црта електрична шема на поврзување на акумулатор со извор на напојување и мерни инструменти - анализира начин на полнење на акумулаторска батерија
		АЛТЕРНАТОР	<ul style="list-style-type: none"> - знае составни делови на алтернатор - објаснува принцип на електромагнетна индукција - опишува конструкција и принцип на работа на алтернаторот - објаснува начин на генерирање на електрична енергија - објаснува вид на генерираниот напон - покажува потреба од насочување на наизменичниот напон - црта конструктивни решенија за насочување на наизменичен напон - анализира начин на поврзување на намотките кај алтернаторот(свезда и триаголник)
		РЕГУЛАТОРИ НА НАПОН И ПОСТАПКИ НАМЕРЕЊЕ И ОДРЖУВАЊЕ НА АЛТЕРНАТОР	<ul style="list-style-type: none"> - наведува начини на регулација на напон - знае дополнителни уреди кај алтернатор (кондензатор и сл.) - користи стандардизирани ознаки на приклучните краеви - црта електрични шеми на испитување на алтернатор со мерни инструменти - објаснува зошто е потребно регулирање на напон

			<ul style="list-style-type: none"> - анализира принцип на работа на регулаторот на напон
		СИСТЕМ ЗА СТАРТУВАЊЕ	<ul style="list-style-type: none"> - знае крајни ознаки во електричните шеми - опишува конструкција и функција на моторите на еднонасочна струја - опишува постапки и начини за локализирање и отстранување на дефекти и избор на опрема за тестирање - црта и дефинира патека на течење на електричната струја - користи крајни ознаки во електричните шеми - црта шеми за мерење електричните карактеристики со мерен инструмент (струја, напон, отпорност и моќност) на системите за стартување - анализира конструкција и функција на системот за стартување
		СИСТЕМИ ЗА ПАЛЕЊЕ	<ul style="list-style-type: none"> - знае составни делови на конвенционалните системи за палење - опишува конструкција на конвенционалните системи за палење - дефинира функција и конструкција на електронски управуваните системи за палење (контактен со транзисторски прекинувач, безконтактни системи со халов давач и со индуктивен давач, процесорски управувани системи); - објаснува функцијата и задачата на некои уреди и системи кај електронски управуваните системи за палење - објаснува струен круг за контролна регулација на примарната струја - црта шеми на конвенционален систем за палење - анализира нисконапонски и високонапонски дел од струјното коло на системот за палење

		ПОСТАПКИ НА МЕРЕЊЕ И ОДРЖУВАЊЕ НА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПАЛЕЊЕ	<ul style="list-style-type: none"> - покажува патеки на течење на електрична струја кај системите за палење - објаснува карактеристични криви и осцилограми на работа на системите за палење - објаснува постапки за преглед, поправка и одржување на системите за палење - објаснува начин на тестирање на системите за палење - црта и објаснува, кај системите за палење, постапка на мерење на фреквенција на палење, агол на затвореност на контактите кај класичниот разводник на палење, D-WELL период на затварање и отварање, ел. напон, струја и сл. - подготвува и анализира пристапи за работа кај системите за палење - планира постапка за локализирање и отстранување на дефекти и избор на опрема за тестирање (анализа на откази и начини на нивно отстранување)
3.	ЕЛЕКТРОНИКА	1. ПОЛУПРОВОДНИЦИ	<ul style="list-style-type: none"> - да ги опишува структурата и својствата на полупроводничките материјали; - да го сфати начинот на проведување на полупроводничките материјали; - да дефинира полупроводници од p-тип и од n-тип; - да го анализира pn-спојот и ефектот на вентил кај pn-спојот; - да го објаснува однесувањето на полупроводниците во зависност од температурните работни услови; - да го објаснува функционирањето на диодата; - да ги разбира техничките карактеристики на диодите; - да ја опишува U-I карактеристиката на насочувачките диоди;

			<ul style="list-style-type: none"> - да ја познава U-I карактеристиката на Зенер диодата; - да ја познава практичната примена на зенер-диодата како напонска референца за стабилизирање на напон.
		2. БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ	<ul style="list-style-type: none"> - опишува принцип на работа на биполарниот транзистор; - разликува видови биполарни транзистори според различни критериуми; - црта електрични шеми на поврзување на биполарни трназистори кои се користат во праксата; - објаснува како се врши поларизација на биполарниот транзистор; - познава основни параметри и релации на биполарниот транзистор; - чита дијаграми на одредени карактеристики на биполарниот транзистор (U-I карактеристики); - анализира конструкцијаа, принцип на работа и електричната шема на транзисторски регулатор на напон кај алтернатор.
		3. МОС-ФЕТ ТРАНЗИСТОРИ	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува принцип на работа на MOS-FET транзисторот; - познава функција и карактеристики на MOS-FET-от; - познава различни видови на MOS-FET-и; - сфаќа примена на MOS-FET-от во автомобилската индустрија.
		4. ОСНОВНИ СТРУЈНИ КОЛА И ПРИМЕНА НА ПОЛУПРОВОДНИЧКИТ Е ЕЛЕМЕНТИ ВО СТРУЈНИТЕ КОЛА	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува основни струјни кола со насочувачки диоди (наизменичен напон и струја, трофазен наизменичен напон, поим за аритметичка средна вредност); - и познава основни струјни кола со транзистори кај возилата (трепкач со транзистор, проста сирена).
		5. ПОСЕБНИ ПОЛУПРОВОДНИЧКИ	<ul style="list-style-type: none"> - познава технички карактеристики на компонентите зависни од магнетно поле;

		ЕЛЕМЕНТИ	<ul style="list-style-type: none"> - опишува функција на компоненти зависни од магнетно поле; - познава технички карактеристики и опишува функција на оптоелектронски компоненти (фотодиоди, фототранзистори и сл.); - познава технички карактеристики и функција на интегрирани кола (операциски засилувачи); - објаснува постапка за мерење на посебните полупроводнички елементи.
--	--	-----------------	--

4. ОПИС НА НАТПРЕВАРОТ

Натпреварувачите добиваат објективен тест од **околу 45 прашања**.
Времетраењето на натпреварот е 90 минути.

На натпреварот објективниот тест се решава писмено или компјутерски (доколку, домаќинот на натпреварите има техничка можност за ваква реализација), без користење на литература, додека потребните табели, графици, слики, скици и сл. се даваат во прилог на објективниот тест.

Тестот треба да биде концепиран со подеднаква застапеност на бројот на прашањата и бодовите во однос на наставните предмети кои се застапени во програмата.

Во тестот се застапени испитни задачи од следните видови:

- задачи во кои ученикот треба да избере еден точен од повеќе понудени одговори;
- задачи во кои се бара на исправен начин да се поврзат понудените алтернативи;
- отворени задачи - задачи во кои треба на означеното место да запише одговор;
- задачи во кои ученикот треба да ја покаже целата постапка на решавање.

Застапеноста на видовите прашања е дадена во спецификациската мрежа на тестот.

За време на решавањето на тестот ученикот може да користи калкулатор.

5. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ТЕСТОТ

Во следнава шема е дадена бројната и бодовната застапеност на видовите прашања во однос на наставните предмети. Бројот на испитните задачи од секое подрачје кои вклучуваат и одредена група способности ќе биде соодветен на рамномерната застапеност во однос на вкупниот број испитни задачи кои ќе ги содржи тестот.

ВИДОВИ ПРАШАЊА	НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ			БОДОВНА ЗАСТАПЕНОСТ
	Број на прашања во П1	Број на прашања во П2	Број на прашања во П3	
В1	4-6	4-6	4-6	
В2	3-5	3-5	3-5	
В3	3-5	3-5	3-5	
В4	0-3	0-3	0-3	
БРОЈНА ЗАСТАПЕНОСТ	10-19	10-19	10-19	
БОДОВНА ЗАСТАПЕНОСТ	33-34	33-34	33-34	

В1 - вид на задачи во кои ученикот треба да избере еден точен од повеќе понудени одговори;

В2 - вид на задачи во кои се бара на исправен начин да се поврзат понудените алтернативи;

В3 - вид на отворени задачи во кои треба на означеното место да запише одговор;

В4 - вид на задачи во кои ученикот треба да ја покаже целата постапка на решавање.

П1 - наставен предмет бр 1. (технологија на моторни возила)

П2 - наставен предмет бр 2. (електротехника)

П3 - наставен предмет бр 3. (електроника)

6. КРИТЕРИУМИ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ, ВРЕДНУВАЊЕ И РАНГИРАЊЕ

Максималниот број на бодови што може да се освојат е 100.

Точниот одговор на задачите со повеќечлен избор во кои се бара ученикот да избере еден одговор од понудените се вреднува со 1 бод. Доколу во ваквиот тип на задачи треба да се изберат повеќе одговори од понудените се вреднува секој точен одговор со еден бод.

Задачите на кои се бара на исправен начин да се поврзат понудените податоци се оценуваат со по 1 бод за секој точен одговор.

Точниот одговор во задачите на кои се бара директен кус одговор (со еден или неколку зборови), се оценува од 1 до 3 бода.

Задачите на кои се бара да се покаже целосната постапка на решавање на задачата, решавање на проблемска ситуација, да се дискутира, образложува и слично, се оценуваат така што одделно се оценува точното решавање во секоја фаза (чекор) од барањата на задачата.

Рангирањето на резултатите покажани на тестот се врши според Правилникот за учество, организација и спроведување на државните натпревари на учениците од електротехничките, машинските и сообраќајните училишта.