

**ЗДРУЖЕНИЕ НА НАСТАВНИЦИ ПО СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ И РАКОВОДНИ КАДРИ ОД ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИТЕ, МАШИНСКИТЕ И  
СООБРАЌАЈНИТЕ УЧИЛИШТА**

# **ПРОГРАМА ЗА НАТПРЕВАРИ**

**Електротехничка/Електротехника**

*СТРУКА/СЕКТОР*

**Електротехничар за електроника и телекомуникации**

*ОБРАЗОВЕН ПРОФИЛ/КВАЛИФИКАЦИЈА*

**Скопје, 2022 година**

## 1. ВОВЕД

Програмата за државните натпревари од електротехничка струка/сектор електротехника за образовниот профил/квалификацијата **Електротехничар за електроника и телекомуникации** е изработена врз основа на одлуката од состанокот на Здружението на наставници по стручни предмети и раководни кадри од ЕМСУ од Република Северна Македонија, одржан на 17.12.2021 година во Велес.

Програмата се состои од области/модуларни единици дефинирани врз основа на избрани 4 (четири) наставни програми кои се изучуваат во рамките на задолжителните модули од стручното образование во трета година на образованието за образовниот профил/квалификација **Електротехничар за електроника и телекомуникации**.

Програмата за државните натпревари во образовниот профил/квалификацијата **Електротехничар за електроника и телекомуникации** се состои од:

1. модул: **Електроника**
  - Наставна програма – **дигитална електроника**
2. модул: **Телекомуникации**
  - Наставна програма – **дигитални телекомуникации**
3. модул: **Автоматско управување и регулација**
  - Наставна програма – **автоматика**
4. модул: **Аудио и видео техника**
  - Наставна програма - **аудиотехника**

Програмата претставува основа за изработка на објективните тестови за сите три нивоа (општинско, регионално и државно) на реализација, на натпреварите кои ги организира Здружението и ги содржи следниве компоненти:

1. Вовед
2. Општа цел на програмата
3. Содржина на програмата со:
  - 3.1 Спецификација на содржината на програмата и способностите
  - 3.2 Конкретизација на резултатите од учење
4. Спецификациска мрежа на тестот
5. Опис на натпреварот
6. Критериуми за вреднување и рангирање

## 2. ОПШТА ЦЕЛ НА ПРОГРАМАТА

Програмата за натпревари од електротехничка струка/сектор електротехника за образовниот профил/квалификацијата **Електротехничар за електроника и телекомуникации** има за цел да воспостави рамка на модуларни единици од утврдените наставни програми во рамките на задолжителните модули од стручното образование, при што, учениците како учесници на натпреварите од различните училишта за овој образовен профил би имале рамноправна и објективна можност да ги покажат своите компетенции. Исто така, програмата е дизајнирана да им помогне на училиштата во процесот на создавањето и креирањето на објективните тестови преку кои ќе се вреднуваат компетенциите на учесниците на натпреварите.

Општи цели на програмата за натпревари за образовниот профил/квалификацијата **Електротехничар за електроника и телекомуникации** се:

- вреднување на нивоата на стекнатите компетенции на учениците;
- рангирање на учениците според постигнатите резултати и
- откривање на талентираните ученици.

## 3. СОДРЖИНА НА ПРОГРАМАТА

### 3.1. Спецификација на содржината на програмата и способностите

Модул	Назив на модул	Наставна програма	Назив на наставна програма
M1	Електроника	НП1	Дигитална електроника
M2	Телекомуникации	НП2	Дигитални телекомуникации
M3	Автоматско управување и регулација	НП3	Автоматика
M4	Аудио и видео техника	НП4	Аудиотехника

Подолу, групирани, се дадени способностите кои ученикот треба да ги поседува за успешно решавање на испитните задачи:

- **C1 - знаење и разбирање** (идентификување, препознавање, именување, наведување, заокружување, поврзување, подвлекување, регистрирање, набројување);
- **C2 - примена** (разликување, поврзување, опишување, објаснување, наведување примери, дополнување, конструирање, модифицирање);
- **C3 - решавање задачи** (класифицирање, категоризирање, развивање, ревидирање, организирање, подредување, споредување, анализирање и заклучување).

### 3.2. Конкретизација на резултатите од учење

<b>Модул 1: Електроника</b>	
<b>НАСТАВНА ПРОГРАМА 1: ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА</b>	
<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
<b>1. Бројни системи и кодови</b>	<b>Ученикот ќе биде способен да:</b>
	- применува основни термилошки поими во дигиталната електроника
	- врши конверзија на броеви од еден во друг броен систем
	- реализира основни аритметички операции во бинарен броен систем
	- означува броеви со предзнак
	- кодира броеви
<b>2. Булова алгебра</b>	- применува аксиоми, закони и теореми од Буловата алгебра
	- реализира основни и изведени логички операции со комбинирање на основните
	- претставува прекинувачки функции
	- реализира минимизација на прекинувачки функции
<b>3. Стандардни логички кола</b>	- извршува логички операции со стандардни логички кола
	- користи баферско коло со три состојби
	- анализира комбинациски мрежи
	- синтетизира комбинациски мрежи
<b>4. TTL и CMOS фамилии на дигитални интегрирани кола</b>	- анализира дигитални интегрирани кола од TTL и/или CMOS фамилиите
	- изведува поедноставни комбинациски мрежи со TTL и/или CMOS дигитални интегрирани кола

<b>5. Основни комбинациски компоненти</b>	- практикува кола кои реализираат базични аритметичко-логички функции
	- извршува работни задачи со основни комбинациски и програмабилни логички компоненти
<b>6. Основни секвенцијални бистабилни компоненти (леч-кола и флип-флопови)</b>	- објаснува функционирање на леч-кола и флип-флопови
	- трансформира леч-кола и флип-флопови
<b>7. Регистри</b>	- анализира различни видови регистри
	- изведува различни видови регистри со различен број флип-флопови
<b>8. Бројачи</b>	- анализира различни видови бројачи
	- изведува бројачи со различна основа на броење
<b>9. Полупроводнички мемориски компоненти</b>	- анализира основни полупроводнички мемориски компоненти
	- избира соодветна/и меморија/ии согласно со утврдените потреби
	- опишува структура и принцип на работа на SRAM мемориска ќелија

<b>Модул 2: Телекомуникации</b>	
<b>НАСТАВНА ПРОГРАМА 2: ДИГИТАЛНИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ</b>	
<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
	<b>Ученикот ќе биде способен да:</b>
<b>1. Теорија на земање примероци (одбирање, квантизирање и кодирање)</b>	- претвора аналогни бранови форми во дигитални
	- претвора дигитални бранови форми во аналогни
	- спроведува методи на кодирање кај изворот на сигнал
<b>2. Дигитални модулациски и демодулациски техники</b>	- разликува видови дигитални модулации
	- применува различни дигитални модулациски и демодулациски техники
	- споредува различни дигитални модулациски и демодулациски техники со примена на шеми
<b>3. Ефекти на шум и детекција на грешки</b>	- проценува оштетувања при пренос на сигнали низ медиуми
	- оценува перформанси на дигитален комуникациски систем во однос на шум во каналот
	- спроведува концепт за детекција и корекција на грешки при пренос на дигитални сигнали
<b>4. Кодирање и декодирање кај дигитални комуникациски системи</b>	- објаснува процес на претворање дигитални податоци во дигитални сигнали
	- објаснува различни линеарно кодирачки и декодирачки шеми
	- анализира блоковско кодирање
	- опишува скремблирање
<b>5. Дигитални мултиплексни системи</b>	- применува дигитална фреквентна мултиплексна техника
	- применува дигитални временски мултиплексни техники

**Модул 3: Автоматско управување и регулација**  
**НАСТАВНА ПРОГРАМА 3: АВТОМАТИКА**

<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
	<b>Ученикот ќе биде способен да:</b>
<b>1. Основни поими во автоматиката</b>	- анализира системи за автоматско управување
	- разликува системи за автоматско управување во зависност од управувањето
	- проценува стабилност и квалитет на работа на систем за автоматско управување и регулација
<b>2. Сензори и мерни претворувачи</b>	- опишува карактеристики на мерни претворувачи
	- објаснува принцип на работа на мерни претворувачи за различни физички големини
	- практикува мерни претворувачи на различни физички големини
<b>3. Детектори на сигнал на грешка</b>	- објаснува функција на детекторот на сигнал на грешка во системите за автоматско управување и регулација
	- практикува електронски детектори на сигнал на грешка
<b>4. Регулатори</b>	- објаснува функција на регулатор во регулационо коло
	- применува електронски регулатори практично во регулациони кола
<b>5. Извршни елементи</b>	- објаснува функција на извршни елементи во систем за автоматско управување и регулација
	- демонстрира практична примена на извршни елементи во системи за автоматско управување и регулација
<b>6. Комутациони елементи (релеи, контактори, термомагнетни прекинувачи)</b>	- опишува видови комутациони елементи
	- објаснува конструкција и карактеристики на комутационите елементи
	- извршува практични работи со комутациони елементи (релеи, контактори, термомагнетни прекинувачи)

**Модул 4: Аудио и видео техника****НАСТАВНА ПРОГРАМА 4: АУДИОТЕХНИКА**

<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
<b>1. Основи на акустиката</b>	Ученикот ќе биде способен да:
	- применува соодветни поими и графички симболи на склопови и уреди од аудиотехниката
	- објаснува процеси во акустиката
	- мери ниво на звук и време на реверберација
<b>2. Електроакустички претворувачи</b>	- применува електроакустички претворувачи
	- испитува електроакустички претворувачи
<b>3. Аудиозасилувачи</b>	- одредува вид и модел на аудиозасилувач согласно со потребите и неговите технички карактеристики
	- изработува аудио предзасилувачи
	- изработува аудиозасилувачи на моќност
<b>4. Уреди за снимање и репродукција на звук</b>	- применува аналогни уреди за снимање и репродукција на звук
	- опишува процес и стандарди за дигитализација на аудиосигнал
	- применува дигитални уреди за снимање и репродукција на звук
<b>5. Уреди за обработка на аудиосигнали</b>	- разликува уреди за обработка на аудиосигнал (саунд процесори)
	- применува уреди за обработка на аудиосигнали
<b>6. Звучнички системи и озвучување</b>	- опишува звучни кутии и звучнички системи
	- употребува звучни кутии и звучнички системи
	- испитува звучни кутии и звучнички системи

#### 4. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ТЕСТОТ

Во спецификациската мрежа на тестот дадена е шема на процентуална застапеност на наставните програми и видовите прашања во тестот. Бројот на прашања/задачи од секоја наставна програма, кои вклучуваат и одредена група способности, ќе биде соодветен на нивната процентуална застапеност во однос на вкупниот број испитни прашања/задачи кои ќе ги содржи тестот. При изработката на тестот се почитува процентот на застапеноста на прашања/задачи за наставните програми, но постои флексибилност при определувањето на бројот на прашањата за модуларните единици што се во состав на наставната програма.

СПОСОБНОСТИ	НАСТАВНИ ПРОГРАМИ				ЗАСТАПЕНОСТ (%)
	НП1	НП2	НП3	НП4	
<b>В1</b>	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	<b>24-48 %</b>
<b>В2</b>	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	<b>24-48 %</b>
<b>В3</b>	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	(6-12)%	<b>24-48 %</b>
<b>В4</b>	(2-6)%	(2-6)%	(2-6)%	(2-6)%	<b>8-24 %</b>
<b>ЗАСТАПЕНОСТ (%)</b>	<b>25 %</b>	<b>25 %</b>	<b>25 %</b>	<b>25 %</b>	<b>100 %</b>

**В1** – вид на прашања во кои ученикот треба да избере еден точен од повеќе понудени одговори;

**В2** – вид на прашања во кои се бара на исправен начин да се поврзат понудените алтернативи;

**В3** – вид на отворени прашања во кои треба на означеното место да запише одговор;

**В4** – вид на прашања во кои ученикот треба да ја покаже целата постапка на решавање.

**НП1** – Дигитална електроника.

**НП2** – Дигитални телекомуникации.

**НП3** – Автоматика.

**НП4** – Аудиотехника.

## 5. ОПИС НА НАТПРЕВАРОТ

Натпреварот се реализира преку решавање објективен тест.

Тестот содржи околу **40** прашања.

Времетраењето за решавање на тестот е **120** минути.

Натпреварот за образовниот профил/квалификацијата електротехничар за електроника и телекомуникации се реализира писмено или компјутерски/електронски, доколку се создадат услови за ваква реализација. За време на решавање на тестот натпреварувачите не смеат да користат никаква дополнителна литература, додека потребните табели, граfiци, слики, скици и слично се даваат во прилог на објективниот тест.

Тестот треба да биде конципиран со застапеност на бројот на прашањата и бодовите согласно спецификациската мрежа опишана во поглавје 4 на оваа програма.

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

За време на решавањето на тестот ученикот може да користи прибор за пишување и цртање и калкулатор.

## 6. КРИТЕРИУМИ ЗА ВРЕДНУВАЊЕ И РАНГИРАЊЕ

Максималниот број поени кои можат да се освојат на тестот е до **100**.

Точниот одговор на прашањата со повеќечлен избор во кои се бара ученикот да избере еден одговор од понудените алтернативи се вреднува со **1 (еден) поен**. Доколку во ваквиот тип на прашања треба да се изберат повеќе одговори од понудените се вреднува **секое точно избирање со по еден поен**.

Точниот одговор во задачите на кои се бара директен кус одговор (со еден или неколку зборови), се вреднува со **1 (еден) поен за секој точен навод во прашањето**.

Точниот одговор на задачите/прашањата во кои се бара на исправен начин да се поврзат понудените алтернативи се вреднува со **1 (еден) поен за секое точно поврзување**.

Кај задачите за кои се бара да се покаже целосна постапка на решавање, се вреднува точното решавање во секоја фаза од одговарањето/решавањето на барањата на задачата. Овие задачи се вреднуваат со **по најмалку 1 (еден) поен за секоја фаза од одговарањето/решавањето**. Вкупниот број на поени за ваков тип на задача претставува збир на поените доделени во секоја фаза на решавање.

**Вреднувањето на тестот** се врши од страна на комисија определена од страна на училиштето домаќин, врз основа на Правилникот за начинот и поблиските критериуми на организирање и изведување на натпреварите на општинско, регионално и државно ниво на учениците од електротехничките, машинските и сообраќајните училишта од Република Северна Македонија.

**Рангирањето** на резултатите покажани на тестот се врши според Правилникот за начинот и поблиските критериуми на организирање и изведување на натпреварите на општинско, регионално и државно ниво на учениците од електротехничките, машинските и сообраќајните училишта од Република Северна Македонија.