

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
 РЕПУБЛИКА E MAQI DONISE SE VERTUT
 ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА
 QENDRA PER KURSIM PROFESSIONAL DHE TRAJNIM
 СРЕДНО ВЕСНИК

Примено Решение	31-05-2022		
Органо № од	Уред № од	Притоа Страна	Целност Валута
08	560/50		

Врз основа на член 55, став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 96/19 и 110/19), член 38, став 1 од Законот за средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17 и 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 229/20) и член 7 од Законот за стручно образование и обука („Службен весник на Република Македонија“ бр. 71/06, 117/08, 148/09, 17/11, 24/13, 137/13, 41/14, 145/15, 55/16, 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 275/19), министерот за образование и наука ја донесе Испитната програма од задолжителните модули во стручното образование за образовниот профил/квалификација **Електротехничар за компјутерска техника и автоматика** од струка/сектор **Електротехничка/електротехника** во реформираното техничко образование.

ИСПИТНА ПРОГРАМА



ЗА ДРЖАВНА МАТУРА И ЗАВРШЕН ИСПИТ



ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКА ТЕХНИКА И АВТОМАТИКА

Образовен профил/квалификација

СРЕДНО СТРУЧНО
ОБРАЗОВАНИЕ

Скопје, 2022

1. ВОВЕД

Испитната програма за образовниот профил/квалификација Електротехничар за компјутерска техника и автоматика од реформираното техничко образование овозможува подготовка на матурски и на завршни испити кои се во функција на подобрување на квалитетот во образованието. Испитната програма претставува основа за изработување тестови за државна матура и за завршен испит, со кои се овозможува заокружување на образованието (сертификација) и запишување на учениците во високото образование (селекција).

Во учебната 2019/2020 година, започна реализација на наставните планови и програми од реформираното техничко образование во сите образовни профили/квалификации од сите струки/сектори. Реформираните наставни планови се модуларно дизајнирани, а наставните програми се составени од модуларни единици, претставени преку еден или повеќе резултати од учењето и критериумите за оценување.

Согласно со Концепцијата за државна матура, училишна матура и завршен испит во јавното средно образование, третиот изборен предмет, ученикот го избира, од стручните наставни програми од изборниот дел.

Согласно со реформираните наставни планови и програми во четиригодишното стручно образование, се пристапи кон нов модел на испитна програма. Содржината на испитната програма по реформираниот модел се состои од содржините на наставните програми од задолжителните модули за образовниот профил/квалификација Електротехничар за компјутерска техника и автоматика.

Во испитната програма се димензионираат два модуларни пакети, а учениците избираат само еден.

Испитната програма за државна матура и за завршен испит од задолжителните модули за стручното образование за образовниот профил/квалификација Електротехничар за компјутерска техника и автоматика ги содржи следните компоненти:

1. Вовед
2. Цел на испитот
 - 2.1. Општи цели на испитот
 - 2.2. Цели на изборни пакети
 - 2.2.1. Цели на изборен пакет 1 (еден)
 - 2.2.2. Цели на изборен пакет 2 (два)
3. Содржина на испитот
 - 3.1. Спецификација на содржина и способности на испитната програма
 - 3.2. Конкретизација на резултатите од учење по модуларни единици
4. Спецификациска мрежа на испитот
 - 4.1. Спецификациска мрежа на изборен пакет 1 (еден)
 - 4.1. Спецификациска мрежа на изборен пакет 2 (два)
5. Опис на испитот
6. Начин на оценување
7. Потпис и датум на донесување на испитната програма

2. ЦЕЛ НА ИСПИТОТ

2.1. Општи цели на испитот

Општи цели на матурскиот и на завршниот испит од задолжителните модули за стручното образование за образовниот профил/квалификација Електротехничар за компјутерска техника и автоматика е да се провери:

- стекнатото знаење за успешно продолжување на образованието и определување на идната професија;
- способноста да се вклучи на пазарот на трудот;
- способноста за самостојна примена на знаењата од областа на компјутерската техника и автоматика;
- примената на принципите и законитостите што владеат при решавање практични и конкретни проблеми од соодветната област.

2.2. Цели на изборни пакети

За успешно полагање на испитот за државна матура и за завршен испит за образовниот профил/квалификација Електротехничар за компјутерска техника и автоматика, ученикот треба да владее со наведените цели на наставните програми од изборниот пакет што го избрал ученикот.

2.2.1. Цели на изборен пакет 1 (еден)

Изборниот пакет 1 (еден) во Испитната програма за електротехничар за компјутерска техника и автоматика го сочинуваат две наставни програми: **Основи на дигитални системи**, што се изучува во III година и **Микропроцесори и микроконтролери**, што се изучува во IV година. Во продолжение се дефинирани целите на двете наставни програми кои го сочинуваат изборниот пакет 1 (еден):

- применување на логичките кола;
- проектирање на основни комбинациски и секвенцијални кола;
- презентирање на работата на регистри, бројачи и машини со конечен број на состојби;
- одредување соодветна примена на полупроводнички мемориски компоненти;
- демонстрирање на улогата, функцијата и потребата на Д/А и А/Д конвертори;
- опишување архитектурата на микропроцесори и микроконтролери;
- изведување на поврзување и програмирање на микропроцесори и микроконтролери;
- применување микроконтролерски развоен систем за решавање проблеми;
- применување готови програмски решенија за микроконтролери на различни развојни платформи;
- креирање основни програмски решенија за микроконтролери на различни развојни платформи;
- користење заштитни мерки при работа;
- користење техничко-технолошка документација.

2.2.2. Цели на изборен пакет 2 (два)

Изборниот пакет 2 (два) во Испитната програма за електротехничар за компјутерска техника и автоматика го сочинуваат три наставни програми: **Основи на програмирање**, што се изучува во II година, **Објектно ориентирано програмирање**, што се изучува во III година и **Бази на податоци**, што се изучува во IV година. Во продолжение се дефинирани целите на трите наставни програми кои го сочинуваат изборниот пакет 2 (два):

- структурно програмирање;
- работење со програмски јазик C++;
- користење типови на податоци, оператори и користење готови библиотечни функции во C++;
- изведување структура на избор, циклуси на повторување во C++;
- работење со функции во C++;
- работење со низи, матрици, покажувачи, стрингови во C++;
- декларирање на текстуалните низи;
- користење на рекурзивните функции за испишување на програмскиот код;
- работење со структури;
- применување на функциите како членови на структури;
- користење референци;
- дефинирање, креирање (инстанцирање) и иницијализација на класи и објекти;
- дефинирање функции членки (конструктори и деструктори);
- прикажување динамичка алокација на меморија;
- анализирање на преоптоварувањето на операторите;
- наследување и полиморфизам (пријателски и виртуелни функции);
- работа со статички членови и темплејти;
- работа со датотеки;
- анализирање потреби и видови на бази на податоци;
- наведување основни поими и терминологија кај базите на податоци;
- поставување архитектура и планирање база на податоци;
- поставување систем на овластување и безбедност на податоците во базите на податоци;
- креирање табели и релации меѓу нив;
- задавање прашалници во базата на податоци;
- складирање и правење резервни копии на бази на податоци
- следење нови технологии за развој на бази на податоци;
- користење заштитни мерки при работа;
- користење техничко-технолошка документација;
- планирање и подготовка на работни задачи.

3. СОДРЖИНА НА ИСПИТОТ

3.1. Спецификација на содржина и способности на испитната програма

Број на модул	Назив на модул	Назив на наставна програма	Година на изучување	Неделен/годишен фонд на часови	Број на ЕЦВЕТ кредити
Изборен пакет 1 (еден)	M ₁ Дигитални системи	НП ₁ – Основи на дигитални системи	трета	4/144	8
		НП ₂ – Микропроцесори и микроконтролери	четврта	4/132	7
Изборен пакет 2 (два)	M ₂ Програмирање	НП ₁ – Основи на програмирање	втора	3/108	6
		НП ₂ – Објектно ориентирано програмирање	трета	3/108	6
		НП ₃ – Бази на податоци	четврта	2/66	4

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

- **S1 - знаење и разбирање** (идентификување, препознавање, именување, наведување, заокружување, поврзување, подвлекување, регистрирање, набројување);
- **S2 - примена** (разликување, поврзување, опишување, објаснување, наведување примери, дополнување, конструирање, модифицирање);
- **S3 - решавање задачи** (класифицирање, категоризирање, развивање, ревидирање, организирање, подредување, споредување, анализирање и заклучување).

3.2. Конкретизација на резултатите од учење по модуларни единици

Изборен пакет 1 (еден):

НАСТАВНА ПРОГРАМА 1 (НП ₁): Основи на дигитални системи	
Модуларни единици	Резултати од учење
1.1. Логички кола	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изведува постапки за кодирање; - применува Булова алгебра; - проектира едноставни комбинациски кола;
1.2. Основни комбинациски кола и компоненти	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува принцип на функционирање на базично-комбинациски кола кои реализираат основни аритметичко-логички функции; - извршува работи со основни комбинациски компоненти и програмабилни логички компоненти;
1.3. Основни секвенцијални компоненти	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува функционирање на леч-кола и флип-флопови; - трансформира леч-кола и флип-флопови;
1.4. Регистри	<ul style="list-style-type: none"> - анализира различни видови регистри;
1.5. Бројачи	<ul style="list-style-type: none"> - анализира различни видови бројачи; - проектира едноставни бројачи со различна основа на броење;
1.6. Машини со конечен број на состојби	<ul style="list-style-type: none"> - анализира различни видови машини со конечен број на состојби; - проектира едноставни машини со конечен број на состојби;
1.7. Полупроводнички мемориски компоненти	<ul style="list-style-type: none"> - анализира основни полупроводнички мемориски компоненти; - споредува различни типови на мемории; - опишува структура и принцип на работа на SRAM мемориска ќелија;
1.8. Дигитално/Аналогни (Д/А) и Аналогно/Дигитални (А/Д) конвертори	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува работење на Д/А конвертори; - објаснува работење на А/Д конвертори.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 2 (НП₂): Микропроцесори и микроконтролери	
Модуларни единици	Резултати од учење
2.1. Компјутерски системи	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликува компјутерски системи; - споредува системи базирани на микропроцесори и микроконтролери;
2.2. Микропроцесори	<ul style="list-style-type: none"> - опишува архитектура на микропроцесор; - објаснува поврзување на микропроцесор со различни полупроводнички мемориски компоненти; - поврзува микропроцесор со различни влезно/излезни (В/И) компоненти во поедноставен систем; - објаснува асемблерски инструкции на микропроцесор; - пишува програми во асемблерски јазик за микропроцесорски системи;
2.3. Микроконтролери	<ul style="list-style-type: none"> - опишува архитектура на различни микроконтролери; - пишува програми во асемблерски јазик за микроконтролери; - поврзува микроконтролер со периферни компоненти; - програмира работа на микроконтролер;
2.4. Програмабилни развојни платформи	<ul style="list-style-type: none"> - избира соодветна програмабилна развојна платформа; - програмира контролер/микроконтролер на соодветна развојна платформа; - поврзува контролер/ микроконтролер и развојна платформа со различни В/И електронски компоненти за различни сценарија.

Изборен пакет 2 (два):

НАСТАВНА ПРОГРАМА 1 (НП₁): Основи на програмирање

Модуларни единици	Резултати од учење
1.1. Вовед во програмскиот јазик C++	Ученикот ќе биде способен да: <ul style="list-style-type: none">- пишува основна програма за внесување и приказ на податоци на стандарден излез во C++ компајлер;- пишува програми во C++ со променливи и константи;- пишува програми во C++ со примена на различни оператори;
1.2. Контрола на тек и функции во C++	<ul style="list-style-type: none">- пишува програми во C++ со структура за избор;- пишува програми во C++ со циклуси за повторување;- користи функции во програмите;
1.3. Сложени податочни типови во C++	<ul style="list-style-type: none">- пишува програми во C++ со низи;- пишува програми во C++ со двоиндексни полиња – матрици;- пишува програми во C++ со покажувачи;- пишува програми во C++ со стрингови.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 2 (НП₂): Објектно ориентирано програмирање	
Модуларни единици	Резултати од учење
2.1. Податочни структури	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решава задачи со текстуални низи; - користи референци при пренос на аргументи во функции; - проверува исправност на испишаниот програмски код со соодветен компајлер;
2.2. Објектно ориентирано програмирање	<ul style="list-style-type: none"> - користи класи и објекти; - користи конструктор и деструктор; - проверува исправност на програмски код со соодветен компајлер;
2.3. Преоптоварување и работа со датотеки	<ul style="list-style-type: none"> - врши динамичко алоцирање на меморија во програмски код; - анализира преоптоварување на оператори и функции; - работи со датотеки; - проверува исправност на програмски код со соодветен компајлер;
2.4. Наследување и полиморфизам	<ul style="list-style-type: none"> - применува наследување, пријателски и виртуелни функции; - анализира полиморфизам; - определува static член на класа и темплејти; - проверува исправност на програмски код со соодветен компајлер.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 3 (НП₃): Бази на податоци	
Модуларни единици	Резултати од учење
3.1. Основи на бази на податоци	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведува примена на бази на податоци; - објаснува системи за управување со бази на податоци; - креира бази на податоци;
3.2. Табели и релации	<ul style="list-style-type: none"> - разликува типови на податоци во табели; - изработува и врши промени на табели и релации; - оптимизира табели;
3.3. Прашалници	<ul style="list-style-type: none"> - составува прашалници од една табела; - составува прашалници со спојување на табели;
3.4. Контрола на пристап до податоци	<ul style="list-style-type: none"> - администрира бази на податоци и изработува резервни копии; - применува постапки за креирање на систем од корисници за користење бази на податоци;
3.5. Погледи	<ul style="list-style-type: none"> - наведува потреба и предности од користење на погледи; - составува и брише погледи.

4. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ИСПИТОТ

Во спецификациската мрежа на испитот се дава шема на процентуална застапеност на наставните програми и способностите во тестот. Бројот на испитните задачи од секоја наставна програма, 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. При изработката на тестот за интерно спроведување на испитот, училишната испитна комисија го запазува процентот на застапеноста на испитните прашања за предметите кои влегуваат во состав на изборниот пакет, но имаат флексибилност при определувањето на бројот на прашањата за модуларните единици што се во состав на наставната програма, односно наставните програми од изборниот пакет. Се изработуваат посебни спецификациски мрежи за двата изборни пакети.

4.1. Спецификациска мрежа на изборен пакет 1 (еден)

СПОСОБНОСТИ	НАСТАВНИ ПРОГРАМИ		ЗАСТАПЕНОСТ (%)
	НП ₁	НП ₂	
C 1	25	25	40-60 %
C 2	15	15	20-40 %
C 3	10	10	10-30 %
ЗАСТАПЕНОСТ (%)	50 %	50 %	100 %

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, заклучување, решавање конкретни проблеми).

НП₁ – Основи на дигитални системи

НП₂ – Микропроцесори и микроконтролери

4.2. Спецификациска мрежа на изборен пакет 2 (два)

СПОСОБНОСТИ	НАСТАВНИ ПРОГРАМИ			ЗАСТАПЕНОСТ (%)
	НП ₁	НП ₂	НП ₃	
С 1	20	20	10	40-60 %
С 2	15	15	5	25-45 %
С 3	5	5	5	5-25 %
ЗАСТАПЕНОСТ (%)	40 %	40 %	20 %	100 %

С1 – знаење и разбирање (идентификување, препознавање, именување, наведување, заокружување, поврзување, подвлекување, регистрирање, набројување);
С2 – примена (разликување, поврзување, опишување, објаснување, наведување примери, дополнување, конструирање, модифицирање);
С3 – решавање задачи (класифицирање, категоризирање, развивање, ревидирање, организирање, подредување, споредување, анализирање, заклучување, решавање конкретни проблеми).

НП₁ – Основи на програмирање
НП₂ – Објектно ориентирано програмирање
НП₃ – Бази на податоци

5. ОПИС НА ИСПИТОТ

Испитот за образовниот профил/квалификација **Електротехничар за компјутерска техника и автоматика** се реализира писмено со можност за примена на ИКТ. Ученикот избира еден од понудените два модуларни пакети за кои има подготвено испитни задачи.

Испитот се состои во решавање тест. Тестот содржи околу **40** испитни задачи.

Времетраењето на испитот е **120 минути**, се спроведува од страна на предметна испитна комисија во училиштето без пауза.

Во тестот се застапени испитни задачи од три вида:

- задачи во кои ученикот треба да избере еден точен од понудените одговори;
- задачи со поврзување и отворени задачи: задачи во кои треба на означеното место да се запише краток одговор;
- задачи во кои ученикот треба да ја покаже целата постапка на решавање на зададената задача.

За време на испитот на ученикот не му се потребни помошни средства (персонален компјутер, таблет, паметен телефон и сл.), а дозволено е да се користи дигитрон, молив, гума и линијар.

6. НАЧИН НА ОЦЕНУВАЊЕ

Вкупниот број бодови што можат да се освојат на испитот за образовниот профил/квалификација **Електротехничар за компјутерска техника и автоматика** е околу **70**.

Точниот одговор на задачите со повеќечлен избор и задачите со поврзување се оценува со 1 бод за секој точен одговор.

Доколку точно ги реши сите задачи, ученикот може да освои околу **20-30 бода**.

Точниот одговор во задачите каде што се бара директен кус одговор (со еден или неколку зборови), се оценува со 2 бода за секој точен одговор. Со точното решение на ваквите задачи ученикот може да освои околу **20-30 бода**.

Во задачите каде што се бара да се покаже како се решава некоја задача (комплицирана ситуација), да се дискутира, да се образложи, да се реши, при што се оценува точното решавање на секоја фаза од задачата, се оценуваат со **3-5 бода**. На ваквите задачи, ако точно ги реши, ученикот може да освои од **15 до 25 бода**.

Оценувањето ќе се врши **интерно од страна на училишната предметна комисија**, врз основа на однапред изготвено упатство и усогласени критериуми.

7. ПОТПИС И ДАТУМ НА ДОНЕСУВАЊЕ НА ИСПИТНАТА ПРОГРАМА

Испитна програма за државна матура и за завршен испит, од задолжителните модули во стручното образование за образовниот профил/квалификација **Електротехника** за **компјутерска техника и автоматика** од реформирано техничко образование од струка/сектор Електротехничка/електротехника за учениците во средното стручно образование, со позитивно мислење од Бирото за развој на образованието, бр. 08-17/18 од 19.04.2022 година, ја донесе министерот за образование и наука.

Број. 13-5400/52

05.05.2024 година

Министер за образование и наука,
Ministër i Arsimit dhe Shkencës,
Doc. Dr. Jeton Shaqiri

