

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
REPUBLIKA E MAQI DONISE SE VLIRIUT
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА
QENDRA PER ARSIMI PROFESSIONAL DHE TRAJNIM

Сектор - ЕЛЕКТРО

Примено Profiliat	31-05-2022		
Органи Imeto	Број Nomen	Партнер Organizaciqe	Вредност Vlera
08	560/49		

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-енергетичар** од струка/сектор **Електротехничка/електротехника** во реформираното техничко образование.

ИСПИТНА ПРОГРАМА



ЗА ДРЖАВНА МАТУРА И ЗАВРШЕН ИСПИТ

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ДРЖАВЕН ИСПИТЕН ЦЕНТАР



ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР-ЕНЕРГЕТИЧАР

Образовен профил/квалификација

СРЕДНО СТРУЧНО
ОБРАЗОВАНИЕ

Скопје, 2022

1. ВОВЕД

Испитната програма за образовниот профил/квалификација Електротехничар-енергетичар 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 државната 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/квалификацијата Електротехничар-енергетичар.

Во испитната програма се димензионираат два модуларни пакета, 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-енергетичар 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 модулари 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-енергетичар 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 електроенергетиката;
- 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-енергетичар, 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-енергетичар го сочинуваат две наставни програми: **Електрични апарати и уреди**, што се изучува во III година и **Електрични машини и трансформатори**, што се изучува во III година. Во продолжение се дефинирани целите на двете наставни програми кои го сочинуваат изборниот пакет 1 (еден):

- опишува преобразување на електричната енергија;
- анализирање на принципот на работа на кукните електрични апарати и уреди;
- примена на електротехничките материјали во конструкција на електричните апарати и уреди;
- димензионирање на електричните грејачи за кукните апарати и уреди;
- избор на конструктивни елементи за сервис, одржување и поправка на кукните апарати и уреди;
- извршување мерења со соодветни инструменти при дијагностицирање исправност на кукните апарати и уреди;
- лоцирање и отстранување дефекти на електрични апарати и уреди;
- користење на симболите при графичко претставување на електричните апарати и уреди;
- користење соодветни методи за изработка на кукните апарати и уреди;
- монтирање електрични апарати и уреди;
- избирање потребен алат, прибор и инструменти при утврдување исправност на кукните апарати и уреди;
- разликување на вртливите електрични машини и трансформатори;
- примена на електричните машини;
- презентирање на принципот на работа на вртливите електрични машини и трансформатори;
- толкување податоци од натписна плоча на електричните машини и трансформатори;
- испитување, одржување и поправка на електричните машини;
- пуштање во работа на различни вртливи електрични машини;
- применување на МКС-стандардите и техничките прописи за соодветната област во електроенергетиката;
- 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-енергетичар го сочинуваат три наставни програми: **Електрични мрежи и водови**, што се изучува во III година, **Електроенергетски постројки со управување**, што се изучува во IV година и **Електрични центри**, што се изучува во IV година. Во продолжение се дефинирани целите на трите наставни програми кои го сочинуваат изборниот пакет 2 (два):

- класифицирање на електроенергетските електрични мрежи;
- анализирање на системите за распределба на електрична енергија;
- идентификување на елементите во електроенергетските електричните мрежи;
- запазување на постапките за монтажа на елементите на електроенергетските електрични мрежи;
- извршување прегледи и мерења со соодветни инструменти при дијагностицирање на состојбата и функционалноста на електроенергетските електрични водови;
- лоцирање и отстранување дефекти на електроенергетските електрични водови;
- користење соодветни мерни инструменти, прибор и алат за одржување на електроенергетските електрични водови;
- спроведување работни постапки и процедури за изведба и одржување на електроенергетските електрични мрежи;
- анализирање струи и напони во електроенергетските постројки;
- разликување на режимите на работа во електроенергетската постројка;
- опишување на карактеристиките на основните елементи во електроенергетските постројки;
- наведување изведби на електроенергетски постројки;
- толкување на улогата на главните и помошните електрични кола во електричните постројки;
- читање и толкување на структурните шеми на енергетските постројки;
- препознавање на основните облици енергија и нивна трансформација;
- објаснување на поврзувањето на електричните извори во електроенергетскиот систем;
- разликување видови електрични центри;
- опишување на основниот технолошки процес во термоелектричните центри;
- објаснување начини за искористување на енергијата на водата за добивање електрична енергија;
- опишување на карактеристиките и функцијата на основните елементи на ХЕЦ;
- применување на МКС-стандардите и техничките прописи за соодветната област во електроенергетиката;
- користење заштитни мерки при работа;
- користење техничко-технолошка документација.

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)	Преобразување на електрична енергија	НП ₁ – Електрични апарати и уреди	трета	4/144	8
		НП ₂ – Електрични машини и трансформатори	трета	4/144	8
Изборен пакет 2 (два)	Производство и пренос на електрична енергија	НП ₁ – Електрични мрежи и водови	трета	3/108	6
		НП ₂ – Електроенергетски постројки со управување	четврта	4/132	7
		НП ₃ – Електрични централа	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): Електрични апарати и уреди	
Модуларни единици	Резултати од учење
1.1. Преобразување на електричната енергија во електричните куќни апарати и уреди	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснува поврзаност меѓу топлината и температурата; - анализира енергетски процеси на преобразување во електричните куќни апарати и уреди;
1.2. Конструктивни материјали и елементи за електричните апарати и уреди	<ul style="list-style-type: none"> - применува електротехнички материјали за конструкција на електрични апарати и уреди; - ракува со конструктивни елементи на електричните апарати и уреди применувајќи ги нивните соодветни технички карактеристики; - применува стандарди за квалитет на конструктивните материјали и елементи за електрични апарати и уреди;
1.3. Конструкција и технички карактеристики на куќни апарати и уреди	<ul style="list-style-type: none"> - опишува конструкција на разладни апарати и уреди; - анализира технички карактеристики на разладните апарати и уреди; - опишува конструкција на електротермичките апарати и уреди; - анализира технички карактеристики на електротермичките апарати и уреди; - опишува конструкција на електромеханичните апарати и уреди; - анализира технички карактеристики на електромеханичните апарати и уреди;
1.4. Изработка на куќни апарати и уреди	<ul style="list-style-type: none"> - практикува постапки за обработка на материјалите; - монтира и поврзува конструктивни елементи на електричните апарати и уреди;
1.5. Сервис, одржување и поправка на куќни апарати и уреди	<ul style="list-style-type: none"> - сервисира, одржува и поправа разладни апарати и уреди; - сервисира, одржува и поправа електротермички апарати и уреди; - сервисира, одржува и поправа електромеханички апарати и уреди.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 2 (НП₂): Електрични машини и трансформатори	
Модуларни единици	Резултати од учење
2.1. Поделба на електричните машини	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснува трансформација на енергија на различни електрични машини; - разликува видови електрични машини;
2.2. Трансформатори	<ul style="list-style-type: none"> - опишува основни конструктивни делови на трансформатор и прибор; - разликува видови трансформатори; - елаборира потреба од ладење и начин на ладење на трансформаторите; - определува основни величини на трансформаторите; - идентификува дефекти на трансформаторите;
2.3. Асинхрони мотори	<ul style="list-style-type: none"> - опишува конструкции на асинхрони машини; - објаснува основни величини на асинхрони мотори; - врши пуштање во работа и промена на насоката и брзината на вртење на асинхроните мотори; - анализира дефекти и неправилности во работењето на асинхроните мотори;
2.4. Синхрони машини	<ul style="list-style-type: none"> - опишува основни конструктивни делови на синхроните машини; - објаснува основни карактеристики во работењето на синхроните машини; - анализира дефекти и неправилности во работењето на синхроните машини;
2.5. Колекторски машини	<ul style="list-style-type: none"> - опишува конструкција на колекторските машини; - објаснува основни карактеристики во работењето на машините на еднонасочна струја; - анализира дефекти и неправилности во работењето на машините на еднонасочна струја.

Изборен пакет 2 (два):

НАСТАВНА ПРОГРАМА 1 (НП₁): Електрични мрежи и водови

<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
1.1. Улогата на електричните мрежи во електроенергетскиот систем	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликува електрични мрежи; - анализира пренос на електричната енергија од местото на производство до потрошувачите;
1.2. Конструктивни елементи и изведба на надземни електроенергетски водови	<ul style="list-style-type: none"> - ракува со конструктивни елементи на надземните електроенергетски водови; - опишува подготвителни работи за изведба на надземни електроенергетски водови; - истакнува важност од соодветно третирање на градежните работи при изведба на надземни електроенергетски водови; - практикува електроонтажни работи за изведба на надземни електроенергетски водови; - реализира завршни работи при изведба на надземни електроенергетски водови;
1.3. Конструктивни елементи и изведба на електроенергетски водови со самоносечки кабелски снопови	<ul style="list-style-type: none"> - ракува со конструктивни елементи за изведба на електроенергетски водови со самоносечки кабелски снопови (СКС); - планира подготвителни работи за изведба на електроенергетски водови со самоносечки кабелски снопови (СКС); - практикува електроонтажни работи за изведба на електроенергетски водови со самоносечки кабелски снопови (СКС);
1.4. Конструктивни елементи и изведба на подземни електроенергетски водови	<ul style="list-style-type: none"> - ракува со конструктивни елементи на подземни електроенергетски водови; - опишува подготвителни работи за изведба на подземни електроенергетски водови; - практикува поставување и продолжување на каблите; - реализира завршни работи при изведба на подземни електроенергетски водови;
1.5. Интервенции на електричните мрежи при појава на дефекти	<ul style="list-style-type: none"> - пронаоѓа дефекти во електричните мрежи; - отстранува дефекти во електричните мрежи.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 2 (HP₂): Електроенергетски постројки со управување

<i>Модуларни единици</i>	<i>Резултати од учење</i>
2.1. Струи и напони во електроенергетски постројки	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификува стандардни напони во електроенергетските постројки; - пресметува струи на куси врски во електроенергетски постројки;
2.2. Елементи на електроенергетски постројки	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува улога на собирници и критериуми за избор на собирници во постројките; - применува различни видови изолатори во електроенергетски постројки; - анализира појава на електричен лак и негово гаснење; - опишува видови прекинувачи во електроенергетските постројки; - објаснува улога и конструктивни изведби на разделувачи; - објаснува улога и конструктивни изведби на високонапонски осигурувачи и разделувачи на моќност; - практикува мерни трансформатори, придушници и елементи за заштита од пренапони;
2.3. Електрични шеми	<ul style="list-style-type: none"> - разликува видови електрични шеми на електроенергетски постројки; - анализира еднополни шеми во електроенергетски постројки;
2.4. Трансформаторски и разводни постројки	<ul style="list-style-type: none"> - разликува улога на трансформаторски и разводни постројки во електроенергетскиот систем; - опишува изведби на постројки за внатрешна монтажа; - опишува изведби на постројки за надворешна монтажа; - објаснува улога на постројка за еднонасочна струја;
2.5. Управување во електроенергетски постројки	<ul style="list-style-type: none"> - спроведува основни принципи на управување во електроенергетски постројки; - практикува различни видови сигнализација во електроенергетски постројки; - наведува начини на блокирање на разделувачите;

2.6. Заземјување и заштита во електроенергетски постројки

- опишува видови, карактеристики и начини на изведување на заземјувањето во електроенергетски постројки;
- мери отпорност на заземјување и определува напон на допир и чекор во електроенергетски постројки;
- применува мерки за сигурност и заштита во електроенергетски постројки;
- презентира својства на релејната заштита и видови релеи;
- запазува принципи на заштита на главните елементи во електроенергетските постројки.

НАСТАВНА ПРОГРАМА 3 (НП₃): Електрични центри	
Модуларни единици	Резултати од учење
3.1. Облици и трансформација на енергијата	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува облици на енергија, нивна трансформација и електроенергетски систем; - разликува електрични центри;
3.2. Термоелектрични центри	<ul style="list-style-type: none"> - презентира технолошки процес во термоелектрана и видови термоелектрани; - применува шеми на поврзување во термоелектраните; - опишува објекти и опрема во термоелектрани; - објаснува основни процеси во термоелектрани на течно гориво и нуклеарни електрани;
3.3. Хидроцентрали	<ul style="list-style-type: none"> - предлага можности за искористување на енергијата на водата; - разликува видови хидроелектрани; - објаснува улога на главните елементи на хидроелектраните; - избира водни турбини согласно нивните карактеристики; - чита шеми на поврзување на хидроелектрани;
3.4. Обновливи извори на електрична енергија	<ul style="list-style-type: none"> - објаснува искористување на енергијата на ветрот; - опишува начини на искористување на сончевата енергија; - анализира можности за искористување на алтернативни извори на енергија.

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 – Електрични апарати и уреди

НП₂ – Електрични машини и трансформатори

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 – Електрични мрежи и водови

НП₂ – Електроенергетски постројки со управување

НП₃ – Електрични центри

5. ОПИС НА ИСПИТОТ

Испитот за образовниот профил/квалификација Електротехничар-енергетичар се реализира писмено со можност за примена на ИКТ. Ученикот избира еден од понудените два модуларни пакета за кои се подготвени 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-енергетичар** е околу **70**.

Точниот одговор на задачите со повеќе член 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 **Електротехничар-енергетичар** 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: 13-5400/5X

05.05.2022 година

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



