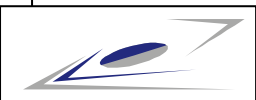


**ИСПИТНА  
ПРОГРАМА**

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО  
СЕКТОР ЗА ВРЕДНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**



**ОСНОВИ НА  
ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА**



**СРЕДНО СТРУЧНО  
ОБРАЗОВАНИЕ**

**ДРЖАВНА МАТУРА И ЗАВРШЕН ИСПИТ**

Скопје, 2007

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО  
СЕКТОР ЗА ВРЕДНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

ИСПИТНА ПРОГРАМА

## **ОСНОВИ НА ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА**

**ДРЖАВНА МАТУРА И ЗАВРШЕН ИСПИТ ВО СРЕДНОТО СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ**

Испитната програма по основи на електротехниката за државна матура и за завршен испит е донесена со решение на министерот за образование и наука бр. 07-1121/1 од 07.02.2008 година.

## 1. **ВОВЕД**

Со 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 завршен 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 образовните 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 вреднувања.

Според целите и содржините, испитната програма за државна матура и завршен испит по предметот основи на електротехниката се базира врз наставните програми за I и II година од предметот основи на електротехниката кој се изучува во електротехничката струка за образовниот профил електротехничар за автоматика и сметачка техника во средното стручно образование.

Предметот основи на електротехника спаѓа во изборниот дел од матурскиот испит и е во листата на наставни предмети за третиот предмет од изборниот дел на државната матура и листата на наставни предмети за интерно полагање на изборниот дел од завршниот испит во стручното образование што се реализира според стари наставни планови и програми.

Испитната програма ги содржи следните компоненти:

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

## 2. ОПШТА ЦЕЛ НА ИСПИТОТ

Цел на испитот по основи на електротехниката е да се провери:

- дали ученикот е оспособен да ги опишува принципите и законитостите на електротехниката;
- колку ученикот е оспособен за самостојна примена на знаењата од електротехниката;
- дали ученикот стекнал знаења да ги поврзува електричните и магнетните појави;
- дали ученикот е оспособен да решава електрични кола;
- колку се постигнати целите поставени во наставната програма по предметот основи на електротехниката;
- дали ученикот има стекнато знаења и способности кои ќе му овозможат успешно да го продолжи своето образование на високообразовните институции или да се вклучи во пазарот на трудот.

За успешно полагање на испитот по основи на електротехниката, ученикот треба:

- да разбира, познава и применува терминологија, поими и законitosti на електротехниката;
- да идентификува, толкува и анализира појави предизвикани од електростатичко поле;
- да препознава, објаснува и пресметува еквивалентна капацитивност на различни врски на кондензатори;
- да ги искажува, толкува и анализира појавите и законитостите во електрични кола со временски постојана електрична струја;
- да препознава, објаснува и пресметува еквивалентна отпорност на различни врски на отпорници;
- да разбира, опишува и решава сложено електрично коло;
- да идентификува, толкува и анализира појави предизвикани од магнетно поле;
- да ја разбира, толкува и анализира важноста на електромагнетната индукција;
- да препознава, разликува и споредува параметри на временски променливи величини;
- да го искажува, објаснува и анализира однесувањето на елементите во коло со наизменична струја;
- да разбира, објаснува и решава електрични кола со наизменична струја при различна поврзаност на елементите.

### 3. СОДРЖИНА НА ИСПИТОТ

#### 3.1. Спецификација на подрачјата (содржините) и способностите

Во истата програма се опфатени подрачјата:

- **ЕЛЕКТРОСТАТИКА**
- **ВРЕМЕНСКИ ПОСТОЈАНИ ЕЛЕКТРИЧНИ СТРУИ**
- **СЛОЖЕНО ЕЛЕКТРИЧНО КОЛО**
- **ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ И ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА**
- **ПРЕТСТАВУВАЊЕ НА ВРЕМЕНСКИ ПРОМЕНЛИВИ ВЕЛИЧИНИ**
- **ЕЛЕМЕНТИ ВО КОЛО СО НАИЗМЕНИЧНА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**
- **ПОВРЗУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ ВО КОЛО СО НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА**

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

- **S1- препознавање и разбирање (идентификување, препознавање, именување, наведување, заокружување, поврзување, подвлекување, регистрирање, набројување, дефинирање, разбирање, искажување);**
- **S2- примена (разликување, поврзување, опишување, објаснување, наведување примери, дополнување, конструирање, толкување, истакнување, претставување, познавање);**
- **S3- решавање задачи (класифицирање, категоризирање, развивање, ревидирање, организирање, подредување, споредување, определување, пресметување, анализирање).**

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

<b>ПОДРАЧЈЕ 1: ЕЛЕКТРОСТАТИКА</b>	
<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<p><b>- КУЛОНОВ ЗАКОН</b></p> <p><b>- ЕЛЕКТРОСТАТИЧКО ПОЛЕ. ВЕКТОР НА ЈАЧИНА НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧКО ПОЛЕ. ЕЛЕКТРОСТАТИЧКО ПОЛЕ ОД ТОЧКАСТ ПОЛНЕЖ И РАМНА ПЛОЧА</b></p> <p><b>- ЕЛЕКТРИЧЕН ПОТЕНЦИЈАЛ И ЕЛЕКТРИЧЕН НАПОН. ЕКВИПОТЕНЦИЈАЛНИ ПОВРШНИ</b></p> <p><b>- ЕЛЕКТРИЧЕН ПОТЕНЦИЈАЛ МЕЃУ ДВЕ ПАРАЛЕЛНИ СПРОТИВНО НАЕЛЕКТРИЗИРАНИ ПЛОЧИ</b></p> <p><b>- ОДНЕСУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕН ПРОВОДНИК И ДИЕЛЕКТРИК ВО ЕЛЕКТРОСТАТИЧКО ПОЛЕ</b></p> <p><b>- КОНДЕНЗАТОРИ И ПОВРЗУВАЊЕ НА КОНДЕНЗАТОРИ</b></p> <p><b>- ЕНЕРГИЈА НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧКО ПОЛЕ</b></p>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да го толкува Кулоновиот закон;</li> <li>- да ја определува електростатичката сила меѓу два точкасти електрични полнежи;</li> <li>- да го применува принципот на суперпозиција за определување на електростатичка сила во случај да имаме повеќе пунктуални полнежи;</li> <li>- да го дефинира поимот електрично, односно електростатичко поле;</li> <li>- да ја разбира определеноста на векторот на јачина на електростатичко поле;</li> <li>- да разликува електростатичко поле од точкаст полнеж и од рамна плоча;</li> <li>- да препознава електростатичко поле претставено со силиви линии;</li> <li>- да толкува електричен потенцијал и електричен напон;</li> <li>- да идентификува еквипотенцијална површина;</li> <li>- да пресметува електричен потенцијал и напон меѓу две паралелни спротивно наелектризирани плочи;</li> <li>- да го опишува однесувањето на електричен проводник во електростатичко поле;</li> <li>- да го опишува однесувањето на диелектрик во електростатичко поле;</li> <li>- да разликува појава на електростатичка инфлуенција од електростатичка поларизација;</li> <li>- да го толкува значењето на релативната и апсолутната диелектрична константа;</li> <li>- да дефинира кондензатор;</li> <li>- да ја објаснува величината која го карактеризира кондензаторот, неговиот симбол и единицата за капацитивноста;</li> <li>- да разликува видови кондензатори;</li> <li>- да пресметува еквивалентна капацитивност на паралелно поврзани кондензатори;</li> <li>- да пресметува еквивалентна капацитивност на редно поврзани кондензатори;</li> <li>- да анализира комбинирана врска на кондензатори;</li> <li>- да ги препознава и применува изразите за определување енергија на електростатичко поле.</li> </ul>

**ПОДРАЧЈЕ 2: ВРЕМЕНСКИ ПОСТОЈАНИ ЕЛЕКТРИЧНИ СТРУИ**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>ЕЛЕКТРИЧЕН ИЗВОР И ЕЛЕКТРИЧНО КОЛО;</b></li><li>- <b>ЕЛЕКТРИЧЕН НАПОН И ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА ВО ЕЛЕКТРИЧНО КОЛО;</b></li><li>- <b>ОМОВ ЗАКОН;</b></li><li>- <b>ЕЛЕКТРИЧНА ОТПОРНОСТ И ПРОВОДЛИВОСТ;</b></li><li>- <b>ЗАВИСНОСТ НА ЕЛЕКТРИЧНАТА ОТПОРНОСТ ОД ТЕМПЕРАТУРАТА;</b></li><li>- <b>ЏУЛОВ ЗАКОН И ЕЛЕКТРИЧНА МОЌНОСТ;</b></li><li>- <b>ПОВРЗУВАЊЕ НА ОТПОРНИЦИ</b></li><li>- <b>ЕЛЕКТРОМОТОРНА СИЛА И ВНАТРЕШНА ОТПОРНОСТ НА ИЗВОР</b></li><li>- <b>ЕЛЕКТРИЧНИ ИЗВОРИ И НИВНО ПОВРЗУВАЊЕ</b></li><li>- <b>РЕШАВАЊЕ НА ПРОСТО КОЛО СО ЕДЕН ИЛИ ПОВЕЌЕ ИЗВОРИ И ОТПОРНИЦИ</b></li></ul>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- да ги дефинира поимите електрична струја и постојана електрична струја;</li><li>- да опишува електричен извор;</li><li>- да наведува што претставува електрично коло, а што претставува шема на електрично коло;</li><li>- да ги разликува графичките симболи за отпорник, електричен извор волтметар и амперметар;</li><li>- да толкува електричен напон во електрично коло;</li><li>- да ја толкува јачината на електричната струја, нејзината единица и техничката насока на течење во електрично коло;</li><li>- да разликува начин на приклучување на амперметар и волтметар во електрично коло;</li><li>- да дефинира референтна насока на струјата и напонот;</li><li>- да го анализира Омовиот закон, електричната отпорност и проводливост;</li><li>- да ја опишува постапката на мерење на електричната отпорност;</li><li>- да разликува специфична електрична отпорност и проводливост од електрична отпорност и проводливост;</li><li>- да ја толкува зависноста на електричната отпорност од температурата;</li><li>- да го разбира Џуловиот закон;</li><li>- да ја пресметува топлинската енергија која се создава во отпорник со помош на Џуловиот закон;</li><li>- да ја анализира електричната моќност;</li><li>- да пресметува еквивалентна отпорност на редно поврзани отпорници;</li><li>- да пресметува еквивалентна отпорност на паралелно поврзани отпорници;</li><li>- да анализира комбинирана врска на отпорници;</li><li>- да го опишува претставувањето на реален извор;</li><li>- да анализира редно поврзување на извори;</li><li>- да анализира паралелно поврзување на извори;</li><li>- да решава електрично коло со еден извор и еден отпорник;</li><li>- да решава просто коло со повеќе извори и отпорници.</li></ul>

**ПОДРАЧЈЕ 3: СЛОЖЕНО ЕЛЕКТРИЧНО КОЛО**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<p><b>- КИРХОФОВИ ЗАКОНИ И НИВНА ПРИМЕНА</b></p> <p><b>- ТРАНСФИГУРАЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНО КОЛО</b></p> <p><b>- ТРАНСФИГУРАЦИЈА СВЕЗДА - ТРИАГОЛНИК</b></p> <p><b>- МЕТОД НА СУПЕРПОЗИЦИЈА</b></p> <p><b>- ТЕВЕНЕНОВА ТЕОРЕМА</b></p>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- да ги препознава поимите: јазол, гранка, контура, ориентација на контура, независна контура, ориентација на извор при решавање на електрично коло составено од повеќе извори и отпорници;</li><li>- да ги искажува Првиот и Вториот Кирхофов закон;</li><li>- да ја наведува постапката за определување на струите во електрично коло со помош на Првиот и Вториот Кирхофов закон;</li><li>- да решава сложени електрични кола со примена на Првиот и Вториот Кирхофов закон;</li><li>- да решава електрични кола со нивна трансфигурација;</li><li>- да ги применува методите за решавање на сложени електрични кола:<ul style="list-style-type: none"><li>• Трансфигурација звезда - триаголник;</li><li>• Метод на суперпозиција;</li><li>• Тевененова теорема.</li></ul></li></ul>



**ПОДРАЧЈЕ 4: ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ И ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>МАГНЕТНО ПОЛЕ. СИЛА МЕЃУ ДВА ПАРАЛЕЛНИ ПРОВОДНИЦИ</b></li><li>- <b>ВЕКТОР НА МАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА. СИЛНИЦИ НА МАГНЕТНО ПОЛЕ;</b></li><li>- <b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА СИЛА</b></li><li>- <b>БИО-САВАРОВ ЗАКОН И ПУЈЕОВ ЗАКОН</b></li><li>- <b>МАГНЕТНА ПЕРМЕАБИЛНОСТ НА МАТЕРИЈАЛИТЕ И ПОДЕЛБА НА МАТЕРИЈАЛИТЕ СПОРЕД МАГНЕТНИТЕ СВОЈСТВА</b></li><li>- <b>ОДНЕСУВАЊЕ НА ФЕРОМАГНЕТИК ВО МАГНЕТНО ПОЛЕ</b></li><li>- <b>ВЕКТОР НА ЈАЧИНА НА МАГНЕТНО ПОЛЕ И АМПЕРОВ ЗАКОН</b></li><li>- <b>МАГНЕТЕН ФЛУКС</b></li><li>- <b>МАГНЕТНО КОЛО И МАГНЕТНА ОТПОРНОСТ</b></li><li>- <b>КАП-ХОПКИНСОНОВ ЗАКОН</b></li><li>- <b>МАГНЕТЕН НАПОН</b></li><li>- <b>МАГНЕТЕН ХИСТЕРЕЗИС И ОСНОВНА КРИВА НА МАГНЕТИЗИРАЊЕ</b></li></ul>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- да го дефинира поимот магнетно поле;</li><li>- да ја истакнува поврзаноста помеѓу магнетното поле и електромагнетната сила;</li><li>- да ја опишува силата меѓу два паралелни проводници низ кои тече електрична струја;</li><li>- да ја препознава големината која го опишува магнетното поле;</li><li>- да го анализира векторот на магнетната индукција;</li><li>- да дефинира силиви линии на магнетно поле;</li><li>- да ја определува електромагнетната сила на проводник поставен во магнетно поле низ кој тече електрична струја;</li><li>- да ја одредува зависноста меѓу јачината на струјата и интензитетот на магнетната индукција со примена на Био-Саваровиот и Пујеовиот закон;</li><li>- да толкува постапки за определување на правец и насока на векторот на магнетна индукција за различни форми на проводници;</li><li>- да го толкува значењето на магнетна пермеабилност и релативната магнетна пермеабилност;</li><li>- да ја категоризира поделбата на материјалите според магнетните својства;</li><li>- да ги наведува појавите кои настануваат при внесување на феромагнетик во магнетно поле;</li><li>- да ја разбира поврзаноста меѓу векторот на магнетна индукција и векторот на јачина на магнетно поле;</li><li>- да го применува Амперовиот закон;</li><li>- да го објаснува магнетниот флукс;</li><li>- да решава проблеми од електромагнетизмот со примена на постапки кои се слични со постапките при решавање на електрични кола;</li><li>- да толкува магнетно коло и магнетна отпорност;</li><li>- да ја споредува сличност меѓу електрично и магнетно коло со примена на Кап-Хопкинсоновиот закон;</li><li>- да ја наведува врската меѓу магнетниот напон и величините кои го опишуваат магнетното поле;</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ПОДЕЛБА НА ФЕРОМАГНЕТИЦИТЕ</b></li> <li>- <b>МАГНЕТНИ ПОЛОВИ</b></li> <li>- <b>ДИНАМИЧКА И СТАТИЧКА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</b></li> <li>- <b>ФАРАДЕЕВ ЗАКОН ЗА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА. ЛЕНЦОВО ПРАВИЛО</b></li> <li>- <b>ИНДУЦИРАНА ЕЛЕКТРОМОТОРНА СИЛА ВО ПРАВ ПРОВОДНИК</b></li> <li>- <b>САМОИНДУКЦИЈА</b></li> <li>- <b>КОЕФИЦИЕНТИ НА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА</b></li> <li>- <b>ВИОРНИ СТРУИ</b></li> <li>- <b>ПОВРШИНСКИ ЕФЕКТ</b></li> <li>- <b>ЕНЕРГИЈА НА МАГНЕТНО ПОЛЕ</b></li> <li>- <b>ЗАГУБИ НА ЕНЕРГИЈА ПОРАДИ ХИСТЕРЕЗИС</b></li> <li>- <b>ЕЛЕКТРИЧЕН ГЕНЕРАТОР</b></li> <li>- <b>ЕЛЕКТРИЧЕН ТРАНСФОРМАТОР</b></li> <li>- <b>ЕЛЕКТРИЧЕН МОТОР</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја разбира соодветноста на Амперовиот закон со Вториот Кирхофов закон.</li> <li>- да разликува магнетен хистерезис и основна крива на магнетизирање;</li> <li>- да ги наведува групите на феромагнетни материјали и нивните карактеристики;</li> <li>- да ги наведува магнетните полови и нивните карактеристики;</li> <li>- да дефинира електромагнетна индукција;</li> <li>- да разликува динамичка и статичка електромагнетна индукција;</li> <li>- да искажува индуцирана електромоторна сила;</li> <li>- да го толкува Фарадеевиот закон и Ленцовото правило за индуцирана електромоторна сила;</li> <li>- да анализира индуцирана електромоторна сила во прав проводник;</li> <li>- да разликува меѓусебна индукција и самоиндукција;</li> <li>- да ја објаснува појавата на самоиндукција;</li> <li>- да определува коефициенти на електромагнетна индукција;</li> <li>- да препознава виорни струи;</li> <li>- да ги опишува појавите кои настануваат под дејство на виорни-Фукови струи;</li> <li>- да го опишува површинскиот ефект и последиците кои настануваат поради појавата на површински ефект;</li> <li>- да ги препознава и применува изразите за определување енергија на магнетно поле;</li> <li>- да ја разбира загубата на енергија поради хистерезис;</li> <li>- да дефинира електричен генератор;</li> <li>- да опишува составни делови на електричен генератор;</li> <li>- да го разбира принципот на работа на електричниот генератор;</li> <li>- да дефинира електричен трансформатор;</li> <li>- да опишува составни делови на електричен трансформатор;</li> <li>- да го разбира принципот на работа на електричниот трансформатор;</li> <li>- да дефинира електричен мотор;</li> <li>- да опишува составни делови на електричен мотор;</li> <li>- да го разбира принципот на работа на електричниот генератор.</li> </ul>
---	--

**ПОДРАЧЈЕ 5: ПРЕТСТАВУВАЊЕ НА ВРЕМЕНСКИ ПРОМЕНЛИВИ ВЕЛИЧИНИ**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<p><b>- ПОИМ ЗА НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА. ФИЗИЧКА СУШТИНА НА ВРЕМЕНСКИ ПРОМЕНЛИВИ СТРУИ</b></p> <p><b>- ДОБИВАЊЕ НА НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА</b></p> <p><b>- ПАРАМЕТРИ НА ПРОСТОПЕРИОДИЧНИ ВЕЛИЧИНИ</b></p> <p><b>- ПРЕТСТАВУВАЊЕ НА НАИЗМЕНИЧНИТЕ ВЕЛИЧИНИ СО ФАЗОРИ</b></p> <p><b>- ФАЗНА РАЗЛИКА</b></p> <p><b>- СОБИРАЊЕ И ОДЗЕМАЊЕ НА НАИЗМЕНИЧНИ ВЕЛИЧИНИ.</b></p>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- да дефинира поим за наизменична струја;</li><li>- да ја толкува физичката суштина на временски променливите струи;</li><li>- да ја разбира моментната вредност на временски променливите величини;</li><li>- да го објаснува означувањето на насоката на течење на наизменичните струи;</li><li>- да разликува просто периодични и сложено периодични струи;</li><li>- да анализира добивање на наизменична струја;</li><li>- да ги определува параметрите на простопериодични величини: фаза, период, фреквенција, моментна, максимална, ефективна и средна вредност;</li><li>- да ја познава постапката за претставување на наизменичните величини со фазори;</li><li>- да претставува наизменични величини со фазори;</li><li>- да анализира фазна разлика;</li><li>- да решава проблеми со собирање и одземање на наизменични величини кои се векторски претставени.</li></ul>

**ПОДРАЧЈЕ 6: ЕЛЕМЕНТИ ВО КОЛО СО НАИЗМЕНИЧНА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<p><b>- Омски отпорник во коло со наизменична струја. Активна моќност</b></p> <p><b>- Калем во коло со наизменична струја. Моќност во коло со калем - реактивна моќност</b></p> <p><b>- Кондензатор во коло со еднонасочна струја - полнење и празнење на кондензатор</b></p> <p><b>- Кондензатор во коло со наизменична струја. Моќност во коло со кондензатор</b></p>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги наведува дејствата кои се изразени кај омски отпорник, калем и кондензатор во однос на претворањето на електричната енергија;</li> <li>- да ги разликува симболите, ознаките и карактеристиките на омски отпорник, калем и кондензатор;</li> <li>- да го анализира однесувањето на омски отпорник во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ги претставува промените на напонот и струјата за омски отпорник во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ја објаснува активната моќност;</li> <li>- да решава проблеми во коло со активен елемент;</li> <li>- да го анализира однесувањето на калем во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ги претставува промените на напонот и струјата за калем во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ја објаснува реактивната моќност за калем во коло со наизменична струја;</li> <li>- да решава проблеми во коло со калем;</li> <li>- да го толкува процесот на полнење и празнење на кондензатор во коло со еднонасочна струја;</li> <li>- да го анализира однесувањето на кондензатор во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ги претставува промените на напонот и струјата за кондензатор во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ја објаснува реактивната моќност за кондензатор во коло со наизменична струја;</li> <li>- да ги толкува промените на индуктивната и капацитивната отпорност во однос на фреквенцијата;</li> <li>- да решава проблеми во коло со кондензатор.</li> </ul>

**ПОДРАЧЈЕ 7: ПОВРЗУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ ВО КОЛО СО НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА**

<i>Содржина</i>	<i>Знаења и способности</i>
<p><b>- РЕДНА ВРСКА НА ОТПОРНИК И КАЛЕМ. ПОИМ ЗА ИМПЕДАНСА</b></p> <p><b>- РЕДНА ВРСКА НА ОТПОРНИК И КОНДЕНЗАТОР</b></p> <p><b>- РЕДНА ВРСКА НА ОТПОРНИК, КАЛЕМ И КОНДЕНЗАТОР. ТРИАГОЛНИК НА НАПОНИ И ОТПОРНОСТИ. НАПОНСКА РЕЗОНАНСА</b></p> <p><b>- МОЌНОСТ ВО КОЛО СО РЕДНА ВРСКА НА ЕЛЕМЕНТИТЕ. ТРИАГОЛНИК НА МОЌНОСТИ. ФАКТОР НА МОЌНОСТ</b></p> <p><b>- РЕДНА ВРСКА НА ПОВЕЌЕ ИМПЕДАНСИ</b></p> <p><b>- ПАРАЛЕЛНА ВРСКА НА ОТПОРНИК И КАЛЕМ. ПОИМ ЗА АДМИТАНСА</b></p> <p><b>- ПАРАЛЕЛНА ВРСКА НА ОТПОРНИК И КОНДЕНЗАТОР</b></p> <p><b>- ПАРАЛЕЛНА ВРСКА НА ОТПОРНИК, КАЛЕМ И КОНДЕНЗАТОР. ТРИАГОЛНИК НА СТРУИ И ПРОВОДНОСТИ. СТРУЈНА РЕЗОНАНСА</b></p> <p><b>- МОЌНОСТ ВО КОЛО СО ПАРАЛЕЛНА ВРСКА НА ЕЛЕМЕНТИТЕ. ТРИАГОЛНИК НА МОЌНОСТИ</b></p>	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги наведува условите потребни за анализа на коло со редна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да ги толкува фазните односи на одделните величини во коло со редна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да пресметува: ефективна вредност на струјата, ефективна вредност на приклучниот напон, импеданса на колото и фазното поместување меѓу напонот и струјата на коло со редна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да ги наведува условите потребни за анализа на коло со редна врска на отпорник и кондензатор;</li> <li>- да ги толкува фазните односи на одделните величини во коло со редна врска на отпорник и кондензатор;</li> <li>- да пресметува: ефективна вредност на струјата, ефективна вредност на приклучниот напон, импеданса на колото и фазното поместување меѓу напонот и струјата на коло со редна врска на отпорник и кондензатор;</li> <li>- да анализира коло со редна врска на отпорник, калем и кондензатор;</li> <li>- да ја разбира појавата на напонска резонанса и условите при кои таа настанува;</li> <li>- да ја анализира моќноста во коло со редна врска на елементите;</li> <li>- да го толкува значењето на факторот на моќноста;</li> <li>- да решава електрично коло со редна врска на повеќе импеданси;</li> <li>- да ги наведува условите потребни за анализа на коло со паралелна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да ги толкува фазните односи на одделните величини во коло со паралелна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да пресметува: ефективна вредност на струите во одделните гранки и на вкупната струја, ефективна вредност на приклучниот напон, адмитансата на колото и фазното поместување меѓу напонот и струјата на коло со паралелна врска на отпорник и калем;</li> <li>- да ги наведува условите потребни за анализа на коло со паралелна врска на отпорник и кондензатор;</li> <li>- да ги толкува фазните односи на одделните величини во коло со паралелна врска на отпорник и кондензатор.</li> </ul>

**- ПАРАЛЕЛНА ВРСКА НА ПОТРОШУВАЧИ**

**- КОМБИНИРАНА ВРСКА НА ЕЛЕМЕНТИ**

- да пресметува: ефективна вредност на струите во одделните гранки и на вкупната струја, ефективна вредност на приклучниот напон, адмитансата на колото и фазното поместување меѓу напонот и струјата на коло со паралелна врска на отпорник и кондензатор;
- да анализира коло со паралелна врска на отпорник, калем и кондензатор;
- да ја разбира појавата на струјна резонанса и условите при кои таа настанува;
- да ја анализира моќноста во коло со паралелна врска на елементите;
- да решава електрично коло со паралелна врска на потрошувачи;
- да решава електрично коло со комбинирана врска на елементите.

## 4. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ИСПИТОТ

Во следнава шема е дадена процентуалната застапеност на подрачјата и способностите во тестот по основи на електротехниката. 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 (%)
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	
С1								50-60%
С2								30-40%
С3								до 20 %
ЗАСТАПЕНОСТ (%)	10-30%	10-30%	10-30%	10-30%	10-30%	10-30%	10-30%	100%

**С1** - препознава, идентификува, искажува и разбира;  
**С2** - разликува, поврзува, толкува, опишува и објаснува;  
**С3** - категоризира, споредува, анализира, пресметува и заклучува;

**П1** - Електростатика  
**П2** - Временски постојани електрични струи  
**П3** - Сложено електрично коло  
**П4** - Електромагнетизам и електромагнетна индукција  
**П5** - Претставување на временски променливи величини  
**П6** - Елементи во коло со наизменична електрична струја  
**П7** - Поврзување на елементите во коло со наизменична струја

## 5. ОПИС НА ИСПИТОТ

Испитот по предметот основи на електротехниката е писмен.

Испитот се состои во решавање тест.

Времетраењето на испитот по основи на електротехниката е 120 минути и се спроведува без пауза.

Тестот ќе содржи околу 45 испитни задачи.

Во тестот се застапени испитни задачи од следните видови:

- задачи во кои ученикот треба да избере еден точен од повеќе понудени одговори;
- отворени задачи - задачи во кои треба на означеното место да запише одговор;
- задачи во кои ученикот треба да ја покаже целата постапка на решавање.

За време на испитот ученикот може да користи калкулатор.

## 6. НАЧИН НА ОЦЕНУВАЊЕ

Вкупниот број бодови што можат да се освојат на испитот е околу **100**.

Точен одговор на задачите со повеќечлен избор (во кои се бара ученикот да избере еден од одговорите што се понудени) се оценува со 1 бод. Доколку точно ги реши сите задачи од овој тип, ученикот може да освои околу **15 бода**.

Точниот одговор во задачите на кои се бара директен одговор (со еден или неколку зборови) се оценува со 1 - 3 бода. Со точното решавање на ваквите задачи ученикот може да освои околу **50 бода**.

Задачите на кои се бара да се покаже како се решава некоја задача (проблемска ситуација), да се дискутира, образложи или вреднува некое решение или став, се оценуваат така што одделно се оценува точното решавање во секоја фаза од одговарањето на барањата на задачата. Зависно од бројот на барањата овие задачи се оценуваат со повеќе од 3 бода. На ваквите задачи, ако точно ги реши, ученикот може да освои околу **35 бода**.

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

Минималниот број бодови за да се положи испитот по основи на електротехниката, како и распонот на бодови за секоја од позитивните оценки (доволен - 2, добар - 3, многу добар - 4 и одличен - 5) го утврдува Државната предметна комисија по основи на електротехниката, за секоја испитна сесија посебно, по спроведување на испитот.