

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија” број 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11), член 21 став 2 и член 22 став 2 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Македонија” број 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, 51/11, 6/12, 100/12 и 24/13) и член 7 алинеја 5 од Законот за стручно образование и обука („Службен весник на Република Македонија” број 71/06, 117/08, 148/09, 17/11 и 24/13), министерот за образование и наука донесе наставна програма по **електротехника за I година**, струка електротехничка, образовен профил електроинсталатер и монтер за учениците во средното стручно реформирано тригодишно образование.

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

I година

**ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА
Електроинсталатер и монтер**



Скопје, 2013

**1. НАЗИВ НА ОБРАЗОВНАТА ПРОГРАМА ВО ЧИИ РАМКИ СЕ ИЗУЧУВА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА
ЕЛЕКТРОИНСТАЛАТЕР И МОНТЕР**

2. НАЗИВ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ЗА ПРЕДМЕТОТ - ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

**3. ГОДИНА НА ИЗУЧУВАЊЕ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ, БРОЈ НА ЧАСОВИ И ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА
ОБРАЗОВАНИЕТО:**

Година во која се изучува наставниот предмет: прва година

Број на часови неделно: 3

Број на часови годишно: 108

Времетраење на образованието: три години

4. КОМПЕТЕНЦИИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

ПО РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА СЕ ПОСТИГНУВААТ СЛЕДНИВЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

Разликување на електрични и неелектрични големини

Користење различни инструменти за мерење на основни електрични големини

Вршење пресметки на електрична кола

Применување на стручно-техничка терминологија

Користење технички помагала и софтверски алатки

Воспоставување и составување едноставни врски на електрични кола

5. ЦЕЛИ И РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

5.1. Цели на наставната програма за предметот

Целите на наставната програма по **електротехника** е да се:

- запазуваат основните законitosti во електротехниката;
- разликуваат електричните од неелектричните големини;
- врши соодветно означување на електричните и неелектричните големини;
- воочуваат разлики помеѓу еднонасочни и наизменични величини;
- користат еднонасочни и наизменични величини;
- решаваат електрични кола;
- толкува значењето на магнетното поле и електромагнетната индукција во работата на трансформаторите и вртливите електрични машини;
- користи техничко-технолошка документација.

5.2. Резултати од учењето

По завршување на наставната програма по **електротехника**, ученикот ќе биде способен да:

- воспоставува и врши мерења на електрични кола;
- чита електрични шеми;
- решава едноставни електрични кола на еднонасочни и наизменични струи;
- разликува работа на трансформатори и вртливи електрични машини;
- применува информатичко комуникациска технологија;
- користи заштитни мерки при работа.

6. ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	РЕЗУЛТАТИ НА УЧЕЊЕТО (образовни излези)	КОРЕЛАЦИЈА
1	2	3	4
ЕЛЕКТРОСТАТИКА	<p>Ученикот да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • го разбира Кулоновиот закон; • го искажува поимот за електростатичко поле, начинот на неговото претставување и дејствување; • го дефинира поимот електричен потенцијал и напон; • ја согледува разликата помеѓу однесувањето на проводник и диелектрик во електростатичко поле; • го опишува кондензаторот и капацитивноста на кондензатор; • ја објаснува јачината на електричното поле од физички аспект; • го толкува влијанието на диелектрикот на големината на капацитивноста; • ја наведува употребата на кондензаторите; • ги прикажува начините на поврзување на кондензаторите. 	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Користи електрични големини и нивни единици во електростатиката; • разликува однесување на електрични и диелектрични материјали во електростатичко поле; • воспоставува и решава електрични кола со различна поврзаност на кондензатори. 	<p>Практична настава Тема: -Техничко-технолошка документација -Спојување на материјали со лемење -Обработка на проводници -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p> <p>Електротехнички материјали и елементи Тема: -Проводни материјали -Диелектрични материјали</p> <p>Техничко комуницирање Тема: -Правила и стандарди во техничкото цртање</p>

<p>ЕДНОНАСОЧНИ СТРУИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја дефинира електричната струја; • ја разбира разликата од физички аспект меѓу проводник и изолатор; • ги препознава дејствата на електричната струја; • анализира затворено струјно коло; • ги разликува поимите електромоторна сила и напон; • го објаснува поврзувањето на изворите на напон; • ги дефинира поимите за електрична отпорност, специфична електрична отпорност, електрична проводливост и специфична електрична проводливост; • ја толкува зависноста на електричната отпорност од температурата; • ја објаснува сериската, паралелната и мешовитата врска на електричните отпорности; • го користи Омовиот закон при пресметување на пад на напон и определување на пресек на проводник; • го користи првиот и вториот Кирхофов закон; • разликува моќност на електрична енергија и електрична енергија; 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува различни начини на поврзување на електричните елементи во електрични кола; • решава електрични кола на еднонасочни струи; • користи Омов, Џулов и Кирхофови закони; • врши електрични мерења во електричните кола на еднонасочна струја. 	<p>Практична настава Тема: -Техничко-технолошка документација -Спојување на материјали со лемење -Обработка на проводници -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p> <p>Електротехнички материјали и елементи Тема: -Проводни материјали -Диелектрични материјали</p> <p>Техничко комуницирање Тема: -Правила и стандарди во техничкото цртање</p>
---------------------------------	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • го истакнува значењето и примената на Џуловиот закон; • ги наведува причините за загуби на моќност во електричните мрежи; • врши мерења на основните големини во електричните кола на еднонасочна струја. 		
МАГНЕТНО ПОЛЕ И НЕГОВИТЕ ДЕЈСТВА	<ul style="list-style-type: none"> • Го дефинира поимот магнетно поле; • го претставува магнетното поле; • ги објаснува факторите од кои зависи јачината и насоката на магнетното поле; • разликува магнетно поле создадено од прав проводник и магнетно поле создадено од намотка; • ги дефинира поимите за магнетна индукција и магнетен флукс; • ја објаснува индуцираната електромоторна сила; • ги наведува единиците за магнетен флукс и магнетна индукција; • ја разбира меѓусебната поврзаност меѓу јачината на магнетното поле и магнетната индукција; • го толкува значењето на магнетното поле и електромагнетната индукција во работата на електричните машини; 	<ul style="list-style-type: none"> • Искажува поврзаност помеѓу електричните и магнетните големини; • истакнува значење на магнетното поле и електромагнетната индукција во работата на статичките и вртливите електрични машини. 	<p>Практична настава Тема:</p> <p>-Заштита при работа и заштита на околината -Техничко-технолошка документација -Обработка на проводници -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p> <p>Електротехнички материјали и елементи Тема:</p> <p>-Магнетни материјали</p> <p>Техничко комуницирање Тема:</p> <p>-Правила и стандарди во техничкото цртање</p>

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• ја објаснува појавата на електромагнетна индукција;• ја објаснува појавата на самоиндукција и меѓусебна индукција од физички аспект;• го согледува влијанието на магнетното поле на проводник низ кој тече електрична струја;• ја објаснува електродинамичната сила (меѓусебното влијание на два проводника низ кои тече електрична струја);• ја разбира енергијата на електромагнетната индукција;• ги наведува причините за магнетизирање на железните јадра. | | |
|--|--|--|--|

<p>НАИЗМЕНИЧНИ СТРУИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги толкува параметрите кои ги определуваат наизменичните големини; • го разбира принципот на работа на генераторот за наизменична струја; • ги сфаќа поимите за максимална, ефективна и средна вредност на наизменичната струја и напон; • го објаснува однесувањето на омски отпорник, индуктивитет и кондензатор во електрично коло со наизменична струја; • разликува моќност и енергија на наизменична струја; • разликува импеданса и адмитанса; • го применува Омскиот закон во електрични кола со наизменична струја (без користење на комплексни броеви); • ги разбира поимите за реактивна струја, реактивна отпорност и реактивна моќност; • ја дефинира појавата на резонанција; • ја воочува важноста на пресметките на загуби на напон и пресек на проводник во електрични кола со наизменични струи; • ги опишува трофазните системи. 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува наизменични од еднонасочни струи; • искажува разлики на однесување на елементите во кола со наизменична струја во однос на колата со еднонасочна струја; • решава електрични кола на наизменична струја. 	<p>Практична настава Тема: -Заштита при работа и заштита на околината -Техничко-технолошка документација -Обработка на проводници -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p> <p>Електротехнички материјали и елементи Тема: -Проводни материјали -Полупроводни материјали -Диелектрични материјали -Магнетни материјали</p> <p>Техничко комуницирање Тема: -Правила и стандарди во техничкото цртање</p>
---------------------------------	---	--	--

ВРТЛИВИ ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И ТРАНСФОРМАТОРИ	<ul style="list-style-type: none"> • Ја искажува поделбата на електричните машини на статички и вртливи; • ги наведува разликите помеѓу статички и вртливи електрични машини; • ги набројува основните составни делови на електричните машини; • почитува правила, прописи и МКС стандарди за заштита при работа и заштита на животната околина. 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува статички и вртливи електрични машини и нивни составни делови. 	Практична настава Тема: -Заштита при работа и заштита на околината -Техничко-технолошка документација Електротехнички материјали и елементи Тема: -Проводни материјали -Магнетни материјали Техничко комуницирање Тема: -Правила и стандарди во техничкото цртање
10 – 20 %			

Забелешки:

- Од 10% до 20% од наставната програма се остава простор на наставникот да ја дополни програмата програмирајќи тематски целини според потребите на околината.
- Екстерното проверување ги вклучува само горенаведените тематски целини програмирани во наставната програма, а не и тематските целини програмирани од страна на наставникот.

7. ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ (методи и форми на работа)

Наставата по **електротехника** може да се реализира преку различни начини на дидактичко-методско обликување на наставата. Согласно со конкретните цели од наставната програма, целите на сите тематски целини можат да се постигнат по пат на: егземпларна настава (со примери од секојдневната примена), проблемска настава (при решавање задачи, анализирање на појавите со физички пристап) и менторска настава (особено при реализација на проектна задача). Изборот на видот на наставата се остава на самиот наставник.

Наставни методи

Наставните методи како комуникативно дејствување и едукациско кооперирање кои можат да се користат во наставата по **електротехника** се:

Вербални методи

- а) Усно излагање при што се врши опишување на својства, образложување на процеси (истакнувајќи го значењето на Омов закон, Џулов закон, Кирхофови закони, без сложени математички анализи), образложување на мерни единици и нивна меѓусебна поврзаност, објаснување на магнетните појави со акцентирање на физичкиот пристап (особено самоиндукција и меѓусебна индукција)
- б) Разговор каде се водат прашања и одговори кои поттикнуваат на размислување, анализа, заклучување и синтеза.

Визуелни методи

Демонстрирање на:

- предмети (различни видови електрични кола со еднонасочна и наизменична струја, различни видови електрични машини);
- динамички појави (анализирање на појавите со графички пристап)
- активности (решавање на поедноставни електрични кола со еднонасочни струи, решавање на поедноставни електрични кола со наизменични струи без користење на комплексни броеви и сл.).

Практичен метод

Во рамките на наставната програма по предметот **електротехника** потребно е реализацијата да е во тесна корелација со останатите стручно теоретски предмети, а посебно со практичната настава, при што учениците ќе имаат можност здобиените теоретски знаења да ги искористат во практичното работење.

Наставни форми

При реализација на наставата важна улога има и обликот на наставната работа. Наставата по предметот **електротехника** може да се реализира по пат на фронтална работа (особено кога се објаснува, опишува или демонстрира некој процес или појава), групна (кога се анализира, синтетизира или истражува појава, процес или продукт) и индивидуална (за време на решавање на електрични кола, изработка на проектна задача или друг вид истражување). Важен момент е обликот/формата на работа да се приспособи со бројот на учениците и целите кои треба да се постигнат.

8. ВИДОВИ ВРЕДНУВАЊЕ (следење и оценување) НА УЧЕНИКОТ

Следењето и проверувањето на учениците се врши интерно и екстерно.

Интерното проверување на постигањата и оценувањето на знаењата се врши континуирано од страна на наставникот врз основа на изготвен стандард за постигањата по предметот **електротехника**.

Вреднувањето може да се врши со различни постапки, форми и инструменти (усно - излагање, писмено – тестови за знаења на одредени тематски целини и сегменти, следење на резултатите од практичните активности и залагањата на часовите). При оценување на практичната оспособеност - вежби, истражувања, решавања на електрични кола, проекти и сл., неопходно е изработка на инструменти за аналитичко оценување со однапред изработени критериуми за вреднување на практичните знаења и вештини на ученикот.

Оценувањето на постигањата на учениците по предметот електротехника **задолжително** ќе се врши **усно и практично/писмено** (вежби, истражувања, решавања на електрични кола, проекти и сл.).

Завршните оценки на полугодие и на крајот на учебната година се заеднички од усното и практичното/писменото оценување.

9. НОРМАТИВ ЗА НАСТАВЕН КАДАР

Наставата по предметот **електротехника** ја реализираат кадри со завршени студии по:

- електротехника

и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит, согласно со Законот за средно образование.

10. РАБОТНА ГРУПА

1. м-р Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., Центар за стручно образование и обука - Скопје
2. Емилија Васевска, дипл. ел. инж., СЕТУ „Михајло Пупин“ - Скопје
3. Ефтим Пејовски, дипл. ел. инж., СЕТУ „Михајло Пупин“ – Скопје
4. д-р Влатко Стоилков,, дипл. ел. инж., УКИМ-Електротехнички факултет - Скопје

11. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

11.1. Датум на започнување: 1.09.2013 година

Одобрил:
Зеќир Зеќири, директор

12. ПОТПИС И ДАТУМ НА ДОНЕСУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по предметот **Електротехника за I година** од електротехничка струка, образовен профил електроинсталатер и монтер за учениците во средното стручно реформирано тригодишно образование, на предлог на Центарот за стручно образование и обука, ја донесе министерот за образование и наука со **бр. 11-5632/1** од **07.10.2013 год.**

07.10.2013 година
Скопје

Министер,

Спиро Ристовски