

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 **електротехнички материјали и елементи 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

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ

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 - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ

**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: 2

Број на часови годишно: 72

Времетраење на образованието: три години

4. КОМПЕТЕНЦИИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

ПО РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА СЕ ПОСТИГНУВААТ СЛЕДНИВЕ КОМПЕТЕНЦИИ:
Класифицирање на различни видови материјали за изведба, одржување или адаптација на јакострујни електрични инсталации до 1кV согласно работниот налог
Класифицирање на различни видови материјали за изведба, одржување, реконструкција или ремонти на електроенергетски објекти (постројки и водови) согласно работен налог
Вршење проверка на подготвените материјали во согласност со работниот налог
Користење софтверски алатки
Применување прописи и мерки за заштита на околината

5. ЦЕЛИ И РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

5.1. Цели на наставната програма за предметот

Целите на наставната програма по **електротехнички материјали и елементи** е да се:

- разликуваат различни електротехнички материјали и елементи во однос на нивните својства;
- специфицираат електротехничките материјали и елементи согласно подрачјата на примена;
- планираат соодветни електротехнички материјали и елементи во различни услови;
- користи техничка документација

5.2. Резултати од учењето

По завршување на наставната програма по **електротехнички материјали и елементи**, ученикот ќе биде способен да:

- селектира материјали за изведба, одржување или адаптација на јакострујни електрични инсталации согласно работен налог;
- селектира материјали за изведба, одржување, реконструкција или ремонти на електроенергетски објекти (постројки и водови) согласно работен налог;
- врши проверка на подготвените материјали во согласност со работниот налог;
- користи софтверски алатки;
- применува прописи и мерки за заштита на околината.

6. ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	РЕЗУЛТАТИ НА УЧЕЊЕТО (образовни излези)	КОРЕЛАЦИЈА
1	2	3	4
СТРУКТУРА И ПОДЕЛБА НА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИТЕ МАТЕРИЈАЛИ	Ученикот да: <ul style="list-style-type: none">• ја разбира градбата на материјата;• ги класифицира електротехничките материјали во зависност од големината на забранетата енергетска зона;• ги класифицира електротехничките материјали во зависност од магнетните особини;• ги набројува агрегатните состојби на електротехничките материјали.	Ученикот ќе биде способен да: <ul style="list-style-type: none">• разликува електротехнички материјали според: ширината на забранетата зона, магнетните својства и агрегатната состојба.	

<p>ПРОВОДНИ МАТЕРИЈАЛИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги разбира физичките, електричните и механичките својства на проводните материјали; • набројува својства на проводните материјали; • го разликува специфичниот електричен отпор и специфичната електрична проводност на проводните материјали; • го дефинира поимот температурен коефициент на отпорноста; • го искажува влијанието на температурата врз електричните својства на проводните материјали; • ги разликува материјалите со голема и мала специфична електрична проводност; • ги наведува проводните материјали за специјална намена; • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на околината и заштита при работа со проводни материјали 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува различни проводни материјали според специфичната електрична отпорност, специфичната електрична проводност и температурниот коефициент на отпорот; • употребува различни проводни материјали согласно нивната намена. 	<p>Практична настава Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Заштита при работа и заштита на околината -Рачна обработка на материјали -Машинска обработка на материјали -Спојување на материјали со лемење -Обработка на проводници <p>Електротехника Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Електростатика -Еднонасочни струи -Наизменични струи <p>Техничко комуницирање Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Правила и стандарди во техничкото цртање
-----------------------------------	---	---	---

<p>ПОЛУПРОВОДНИ МАТЕРИЈАЛИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги наведува слободните носители на електрицитет кај чистите полупроводни материјали; • ги наведува слободните носители на електрицитет кај примесните полупроводни материјали; • ја искажува потребата од полупроводни материјали; • ги наведува видовите и карактеристиките на електронските елементи (диода, транзистор, тиристор); • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на околината и заштита при работа со полупроводни материјали. 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува полупроводни материјали; • применува полупроводнички елементи. 	<p>Практична настава Тема: -Заштита при работа и заштита на околината -Спојување на материјали со лемење -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p> <p>Електротехника Тема: -Еднонасочни струи -Наизменични струи</p> <p>Техничко комуницирање Тема: -Правила и стандарди во техничкото цртање</p>
<p>ДИЕЛЕКТРИЧНИ МАТЕРИЈАЛИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги наведува носителите на електрицитет на диелектрични материјали; • го дефинира поимот диелектрична пропустливост; • наведува причини за промена на електричната отпорност; • ја согледува улогата на диелектричната цврстина; • ја искажува употребата на диелектричните материјали во производството на кабли; • ја објаснува употребата на диелектричните материјали кај кондензаторите; 	<ul style="list-style-type: none"> • Избира соодветен диелектричен материјал според својствата и примената; • наведува промени настанати на диелектричните материјали при надворешни влијанија. 	<p>Практична настава Тема: -Заштита при работа и заштита на околината -Рачна обработка на материјали -Машинска обработка на материјали -Изработка на електромеханички и електронски склопови и уреди</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на околината и заштита при работа со диелектрични материјали 		<p>Електротехника Тема: -Електростатика -Еднонасочни струи -Наизменични струи</p>
МАГНЕТНИ МАТЕРИЈАЛИ	<ul style="list-style-type: none"> • Ги разликува магнетните материјали; • ја искажува важноста на магнетна пропустливост; • го разбира значењето и својствата на феромагнетните материјали; • ја анализира кривата на магнетизирање и хистерезисната крива; • ги опишува својствата на тврдите и меките феромагнетни материјали; • ја наведува примената на феромагнетните материјали; • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на околината и заштита при работа со магнетни материјали. 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликува магнетни материјали; • избира соодветен магнетен материјал според својствата и примената. 	<p>Практична настава Тема: -Заштита при работа и заштита на околината -Рачна обработка на материјали -Машинска обработка на материјали</p> <p>Електротехника Тема: -Магнетно поле и неговите дејства -Вртливи електрични машини и трансформатори</p>
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 **електротехнички материјали и елементи** 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 практични примери од секојдневието), проблемска настава (при одбирање на соодветни електротехнички материјали и елементи според својствата и примената) 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 **електротехнички материјали и елементи** се:

Вербални методи

- а) Усно излагање при што се врши опишување на својствата и примената на различни електротехнички материјали и елементи без начини на добивање и математички анализи.
- б) Разговор каде се обработуваат прашања и одговори кои поттикнуваат на размислување, анализа, заклучување и синтеза.

Визуелни методи

Демонстрирање на:

- предмети (примероци од електротехничките материјали и елементи , фотографии, анимации или видео записи);
- динамички појави (графичко објаснување на појавите);
- активности (изработка на проектна задача).

Практичен метод

Во рамките на наставната програма по предметот **Електротехнички материјали и елементи** 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 **електротехнички материјали и елементи** 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), тимска (при разрешување на некоја дилема) и индивидуална (за време на 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 електротехнички материјали и елементи.

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, 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 електротехнички материјали и елементи **задолжително** ќе се врши **усно и практично** (вежби, истражувања, проекти и сл.).

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

9. НОРМАТИВ ЗА НАСТАВЕН КАДАР

Наставата по предметот **електротехнички материјали и елементи** 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. Архелос Туранов, дипл. ел. инж., СОУ „Никола Карев“ – Струмица
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 **Електротехнички материјали и елементи 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. 11-5631/1** од **07.10.2013** год.

07.10.2013 година
Скопје

Министер,

Спиро Ристовски