

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 **електрични мрежи и водови за II 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

ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ И ВОДОВИ

II 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 - ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ И ВОДОВИ

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

Година во која се изучува наставниот предмет: втора 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:

Изведување работи и работни задачи на електрични мрежи со надземни електроенергетски водови согласно работен налог

Изведување работи и работни задачи на електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови согласно работен налог

Користење на техничко технолошка документација

Применување на пропишаните заштитни мерки, средствата за заштита при работа и МКС стандардите.

5. ЦЕЛИ И РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

5.1. Цели на наставната програма за предметот

Целите на наставната програма по **електрични мрежи и водови** е да се:

- објаснува функционирањето на електричните мрежи;
- анализираат состојби на електрични мрежи со надземни електроенергетски водови;
- анализираат состојби на електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови;
- изведуваат работи и работни задачи во изградба на електрични мрежи со надземни електроенергетски водови;
- изведуваат работи и работни задачи во изградба на електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови;
- запазуваат МКС стандардите;
- користи техничка и технолошка документација.

5.2. Резултати од учењето

По завршување на наставната програма по **електрични мрежи и водови**, ученикот ќе биде способен да:

- анализира пренос на електрична енергија од местото на производство до потрошувачите;
- наведува постапка за изградба на електрични мрежи со надземни електроенергетски водови;
- наведува постапка за изградба на електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови;
- запазува и реализира постапки при одржување и интервенирање во електричните мрежи;
- користи алат и прибор;
- применува заштитни мерки при работа.

6. ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	РЕЗУЛТАТИ НА УЧЕЊЕТО (образовни излези)	КОРЕЛАЦИЈА
1	2	3	4
ОСНОВНИ ПОИМИ НА ЕЛЕКТРИЧНИТЕ МРЕЖИ И ВОДОВИ	<p>Ученикот да:</p> <ul style="list-style-type: none"> ја истакнува потребата од електрични мрежи; го сфаќа значењето на развојот на електричните мрежи за економскиот и стопанскиот развој на земјата; ги разликува видовите електрични мрежи; ги наведува стандардните напони на електричните мрежи; го објаснува преносот на електричната енергија од местото на производство до потрошувачот; го препознава дозволениот пад на напон во електричните мрежи; ги толкува графичките симболи за претставување на електроенергетските водови во техничко-технолошката документација; ги опишува системите за распределба на електричната енергија. 	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> Разликува електрични мрежи; анализира пренос на електрична енергија од место на производство до потрошувачи; користи техничко-технолошка документација. 	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: -Технички прописи и стандарди за изведување електрични инсталации</p> <p>Практична настава Тема: -Значење на електричната енергија -Електротехнички графички симболи за електрични шеми и нацрти</p>

<p>ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ СО НАДЗЕМНИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги опишува основните елементи на надземниот вод; • ги идентификува материјалите од кои се изработуваат проводниците за надземните водови; • ја опишува конструкцијата на проводниците; • ги препознава стандардизираниите пресеци на проводниците и заштитните јажиња; • ги класифицира столбовите според: функцијата во електричните мрежи, положбата во трасата на електричните мрежи и материјалот од кој се изработени; • го прикажува распоредот на проводниците на столбовите и дозволените распони меѓу нив; • ги препознава начините на темелење на столбовите; • ги опишува карактеристиките на изолаторите; • ги разликува видовите изолатори; • ја наведува примената на изолаторите; • ги толкува ознаките на изолаторите; • ги идентификува носачите на изолаторите и опремата за монтажа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува: структура, улога и намена на основните елементи на надземните електроенергетски водови; • изведува работи и работни задачи на електрични мрежи со надземни електроенергетски водови согласно работен налог. 	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: -Материјали за електрични инсталации</p> <p>Електрични мерења Тема: -Мерни трансформатори</p> <p>Практична настава Тема: -Електроенергетски инсталации (проводници и кабли) -Инсталациони осигурачи -Инсталациони прекинувачи -Електричен развод</p>
---	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • ја објаснува улогата на конзолите; • разликува видови конзоли; • врши избор на прибор за прицврстување на проводници и заштитни јажиња; • ги наведува дополнителните елементи на водот. 		
ИЗГРАДБА НА НАДЗЕМНИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ	<ul style="list-style-type: none"> • Користи техничко-технолошка документација при изградба на надземни електроенергетски водови; • го искажува значењето на: подготвителните, градежните и електромонтажните работи; • утврдува исправност на алатот и опремата; • го објаснува процесот на изградба на надземни електроенергетски водови: <ul style="list-style-type: none"> - распоредување на столбовите по трасата и начинот на нивното доставување; - монтирање и поставување на столбовите; - монтирање на опремата на столбовите; - развлекување, подигнување, затегнување и прицврстување на проводниците; 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува постапка за изградба на надземни електроенергетски водови; • применува прописи и МКС стандарди за заштита на работа при изградба на надземни електроенергетски водови; • врши одржување на надземни електроенергетски водови. 	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: -Изведба на електрични инсталации -Приклучување на електрични инсталации на електрична мрежа</p> <p>Електрични мерења Тема: -Мерење на електрични големини -Мерење на електрични инсталации</p> <p>Практична настава Тема: -Материјали и прибор за електрични инсталации -Разводни уреди и табли</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ги набројува завршните работи; • го разликува поставувањето на самоносечки кабелски сноп на столбови и на фасади на згради; • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на работа при изградба на надземни електроенергетски водови; • го објаснува процесот на одржување на надземни електроенергетски водови (прегледи, ревизии и ремонти). 		
ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ СО ПОДЗЕМНИ (КАБЕЛСКИ) ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ	<ul style="list-style-type: none"> • Ги опишува составните делови на подземните (кабелски) електроенергетски водови; • ја објаснува конструкцијата на каблите; • ги препознава каблите според: напонското ниво, видот на струјата, бројот на жилите, материјалот на проводниците и видот на изолацијата; • го толкува означувањето на енергетските кабли; • го наведува кабелскиот прибор; • ги објаснува самоносечките кабелски снопови; • го опишува приборот за самоносечки кабелски снопови; • го прикажува начинот на наставувањето на самоносечки кабелски снопови. 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува: структура, улога и намена на основните елементи на подземните (кабелски) електроенергетски водови; • изведува работи и работни задачи на електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови согласно работен налог. 	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: -Материјали за електрични инсталации</p> <p>Практична настава Тема: -Електроенергетски инсталации (проводници и кабли)</p>

ИЗГРАДБА НА ПОДЗЕМНИ (КАБЕЛСКИ) ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ	<ul style="list-style-type: none"> • Користи техничко-технолошка документација при изградба на подземни (кабелски) електроенергетски водови; • го опишува значењето на подготвителните работи; • го објаснува транспортот, одмотувањето и положувањето на кабелот во каналот; • ги разликува специјалните случаи на полагање на кабел; • ја објаснува постапката за наставување на каблите; • ги познава потребниот алат и механизацијата за изработка на подземни електрични мрежи; • ги набројува завршните работи; • ги применува прописите и МКС стандардите за заштита на работа при изградба на подземни електроенергетски водови; • го објаснува процесот на одржување на подземни електроенергетски водови (прегледи, ревизии и ремонти). 	<ul style="list-style-type: none"> • Објаснува постапка за изградба на подземни (кабелски) електроенергетски водови; • применува прописи и МКС стандарди за заштита на работа при изградба на подземни (кабелски) електроенергетски водови; • Врши одржување на подземни (кабелски) електроенергетски водови. 	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: -Изведба на електрични инсталации -Приклучување на електрични инсталации на електрична мрежа</p> <p>Електрични мерења Тема: -Мерење на електрични големини -Мерење на електрични инсталации</p> <p>Практична настава Тема: -Материјали и прибор за електрични инсталации -Разводни уреди и табли</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 **Електрични мрежи и водови** 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 (прикажување на материјали за изведба на електрични мрежи и водови, модели на системи за распределба на електрична енергија, алат и прибор, презентирање на проект и елементите на проект и др.), проблемска настава (анализирање на проекти на електрични мрежи, споредување различни видови на електрични мрежи, и сл.), менторска настава (особено при реализација на проектни задачи, решавање практични-апликативни примери и сл.) и комбинирана настава. 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 **електрични мрежи и водови** се:

Вербални методи

- а) Усно излагање при што се врши опишување на својства, образложување на процеси (физички, термодинамички електротехнички,), образложување на појави, објаснување на начини и постапки за работа.
- б) Разговор каде се обработуваат прашања и одговори кои поттикнуваат на размислување, анализа, заклучување и синтеза.

Визуелни методи

Демонстрирање на:

- предмети (модели на елементи на различни видови електрични мрежи, видови надземни и подземни електроенергетски водови и сл.);
- динамички појави (изведба, приклучување во мрежа, функционалност и сл.);
- активности (мерење електрични величини на електричните мрежи и водови, анализирање електрични шеми, објаснувања за значењето на пресекот на проводниците, видовите, функцијата и значењето на материјалите за електрични мрежи и др.).

Практичен метод

- Во рамките на наставната програма по предметот **Електрични мрежи и водови** 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 **Електрични мрежи и водови** 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 вежби 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 електрични мрежи и водови.

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 работа - 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 електрични мрежи и водови **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 **Електрични мрежи и водови** ја реализираат кадри со завршени студии по:

- електротехника, насока:
 - електроенергетика,
 - индустриска електроенергетика и автоматизација

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. Ефтим Пејовски, 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 **Електрични мрежи и водови за II 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. 11-5627/1 од 07.10.2013 год.**

07.10.2013 година
Скопје

Министер,

Спиро Ристовски