

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 **електроенергетски постројки со управување за III 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

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОСТРОЈКИ СО УПРАВУВАЊЕ

III 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 - ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ПОСТРОЈКИ СО УПРАВУВАЊЕ

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

Година во која се изучува наставниот предмет: трета година

Број на часови неделно: 3

Број на часови годишно: 99

Времетраење на образованието: три години

4. КОМПЕТЕНЦИИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

ПО РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА СЕ ПОСТИГНУВААТ СЛЕДНИВЕ КОМПЕТЕНЦИИ:
Разликување електрични централи
Идентификување елементи на електроенергетските постројки
Користење електрични шеми во електроенергетските постројки
Користење командни и сигнални уреди во електроенергетските постројки
Применување заштита во електроенергетските постројки

5. ЦЕЛИ И РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

5.1. Цели на наставната програма за предметот

Целите на наставната програма по **електроенергетски постројки со управување** е да се:

- разликуваат облици на енергија и нивна трансформација;
- разликуваат видовите електрични централи, нивните објекти и елементи;
- објаснуваат технолошките процеси во електричните централи;
- препознаваат елементи на електричните постројки;
- опишува начинот на управување во постројките;
- набројуваат видови на заштити во електроенергетските постројки;
- користи техничка и технолошка документација.

5.2. Резултати од учењето

По завршување на наставната програма по **електроенергетски постројки со управување**, ученикот ќе биде способен да:

- споредува електрични централи;
- избира елементи на електричните постројки;
- категоризира електрични постројки;
- користи електрични шеми во електроенергетски постројки;
- анализира дефекти во електроенергетските постројки;
- предлага уреди за управување и сигнализација;
- користи заштитни мерки при работа.

6. ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	РЕЗУЛТАТИ НА УЧЕЊЕТО (образовни излези)	КОРЕЛАЦИЈА
1	2	3	4
ЕЛЕКТРИЧНИ ЦЕНТРАЛИ	<p>Ученикот да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ги препознава различните облици на енергија и нивната трансформација; • ги разликува видовите електрични централи; • ги набројува елементите и опремата во: термоцентралите, хидроцентралите и нуклеарните централи; • ја опишува трансформацијата на енергиите во различните видови електрични централи (термоцентрали, хидроцентрали, нуклеарни централи); • дава примери за неконвенционални електрични централи. 	<p>Ученикот ќе биде способен да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализира процеси на трансформација на примарните видови енергии во електрична енергија; • разликува електрични централи. 	<p>Електрични машини и погони Тема: -Вртливи електрични машини</p> <p>Практична настава Тема: -Електроенергетски објекти и постројки</p>
НАПОНИ И СТРУИ ВО ЕЛЕКТРО-ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПОСТРОЈКИ	<ul style="list-style-type: none"> • Ги објаснува напонските напрегања врз уредите од постројките и врз водовите; • ги наведува стандардните напони кај електроенергетските постројки и водови; • ја разбира потребата од сигурносни растојанија и сигурносна оддалеченост; • ги разликува видовите куси врски. 	<ul style="list-style-type: none"> • Искажува стандардни напони; • анализира дејство на видовите куси врски во постројките. 	<p>Практична настава Тема: -Електроенергетски објекти</p>

<p>ЕЛЕКТРИЧНИ ПОСТРОЈКИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги разликува главните елементи во електричните постројки: собирници, изолатори, разделувачи, прекинувачи, високонапонски осигурувачи, разделувачи на моќност, мерни трансформатори, придушници и елементи за заштита од пренапони; • ги толкува карактеристичните големини според кои се избираат поедините елементи во електричните постројки; • ги разликува пренапоните во постројките; • наведува заштита од пренапони; • ги разликува трансформаторските и разводните постројки; • ги препознава електричните постројки според изведба, место и начин на монтажа; • ја искажува потребата од постројка за еднонасочна струја во електроенергетските постројки за наизменична струја; • ги применува прописите и МКС стандардите за ракување со елементите и апаратите во електроенергетските постројки. 	<ul style="list-style-type: none"> • Избира елементи за електрични постројки според дадени карактеристики; • категоризира електрични постројки спрема функција, изведба и место на монтажа. 	<p>Електрични машини и погони Тема: -Електрични трансформатори -Вртливи електрични машини</p> <p>Практична настава Тема: -Електроенергетски објекти и постројки</p>
------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ЕЛЕКТРИЧНИ ШЕМИ ВО ЕЛЕКТРО-ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПОСТРОЈКИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ги разликува видовите електрични шеми и симболите на елементите во електроенергетските постројки; • ги чита електричните шеми на електроенергетските постројки; • ги објаснува начините на поврзување на елементите во еднополните шеми; • објаснува: спојно поле, одводно поле, мерна ќелија и трансформаторска ќелија со помош на еднополни шеми; • ги разликува еднополните шеми на термоелектрана и хидроелектрана. 	<ul style="list-style-type: none"> • Чита електрични шеми на електроенергетски постројки; • поврзува елементи според еднополните шеми на електроенергетските постројки. 	<p>Практична настава Тема: -Електроенергетски објекти и постројки</p>
<p>УПРАВУВАЊЕ ВО ЕЛЕКТРО-ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПОСТРОЈКИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ја разбира улогата на елементите за командување и сигнализација во електроенергетските постројки; • го препознава погонот на елементите за вклучување или исклучување на енергетските електрични кола; • го запазува редоследот на операциите при вклучување и исклучување на склопните апарати; • ја согледуваа потребата од блокирање на разделувачите; 	<ul style="list-style-type: none"> • Запазува редослед на операции при вклучување и исклучување на склопните апарати; • препознава разводни и командни табли за управување. 	<p>Електрични машини и погони Тема: -Електромоторни погони</p> <p>Практична настава Тема: -Електроенергетски објекти и постројки</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ги идентификува разводните и командните табли за управување; • ги препознава основните елементи за сигнализација во електроенергетските постројки. 		
ЗАШТИТА ВО ЕЛЕКТРО-ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПОСТРОЈКИ	<ul style="list-style-type: none"> • ги посочува причините за настанување на грешки во електроенергетските постројки; • ги диференцира грешките на опасни состојби во постројките; • ја објаснува основната задача на релејната заштита; • ги класифицира видовите релеи; • применува заштита на електрични постројки, водови, собирници, трансформатори, генератори; • ја разбере потребата од заземјување во постројките; • разликува погонско од заштитно заземјување; • објаснува како се определува: отпорност на заземјување, напон на допир и чекор во електроенергетски постројки; • ги разликува мерките за сигурност и заштита во електроенергетските постројки; • користи основни и дополнителни средства за заштита во електроенергетските постројки; 	<ul style="list-style-type: none"> • Прави разлика помеѓу грешки и опасни состојби во постројките; • применува заштита на апарати и елементи во електричните постројки; • запазува мерки за сигурност и заштита во електроенергетските постројки. 	<p>Електрични машини и погони Тема: -Електрични трансформатори -Вртливи електрични машини</p> <p>Практична настава Тема: -Технички мерки на заштита во електрични инсталации и електроенергетски објекти -Електроенергетски објекти и постројки</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • го објаснува дејството на електричната струја врз човекот; • дава прва помош на повреден од струен удар. 		
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 **електроенергетски постројки со управување** 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, проблемска настава (редослед на операции во постројките, поврзување на елементи во електрани и постројки, примена на заштита во постројките) и менторска настава (особено при реализација на проектните задачи). 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 **електроенергетски постројки со управување** се:

Вербални методи

- а) Усно излагање при што се врши опишување на својства, образложување на процеси (трансформација на енергии во електраните и слично), образложување на појави, објаснување на начини и постапки за работа.
- б) Разговор каде се водат прашања и одговори кои поттикнуваат на размислување, анализа, заклучување и синтеза.

Визуелни методи

Демонстрирање на:

- предмети (елементи од електричните постројки);
- динамички појави (технолошките процеси за производство на електрична енергија и сл.);
- активности (прикажување на редоследот на операциите кај склопните елементите со еднополни шеми и сл.).

Практичен метод

- Во рамките на наставната програма по предметот **електроенергетски постројки со управување** е предвидена реализација на проектни задачи (најмалку по една во полугодие) и посета на електрична централа или електрична постројка каде учениците ќе имаат можност практично да се запознаат со елементите, со процесите за производство на електрична енергија, да го набљудуваат редоследот на операции при управување во електраните и постројките, да ја согледаат потребата од заштитни мерки и сл.

Наставни форми

При реализација на наставата важна улога има и обликот на наставната работа. Наставата по предметот **електроенергетски постројки со управување** 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 лабораториски 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 електроенергетски постројки со управување.

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 за проектните задачи). При оценување на практичната работа- проектните задачи, 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 **електроенергетски постројки со управување** задолжително ќе се врши усно и практично (проектни задачи).

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 **Електроенергетски постројки со управување** 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. Архелос Туранов, дипл. ел. инж., СОУ „Никола Карев“ Струмица
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 **Електроенергетски постројки со управување за III 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. 11-5622/1** од **07.10.2013 год.**

07.10.2013 година
Скопје

Министер,

Спиро Ристовски