

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 **практична настава 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**

# **ПРАКТИЧНА НАСТАВА**

**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 - ПРАКТИЧНА НАСТАВА**

**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: 13

Број на часови годишно: 468

Времетраење на образованието: три години

**4. КОМПЕТЕНЦИИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**ПО РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА СЕ ПОСТИГНУВААТ СЛЕДНИВЕ КОМПЕТЕНЦИИ:**

Применување на електротехнички прописи и стандарди, заштита од струен удар и МКС стандарди

Читање и користење техничка документација и применување стручна терминологија

Воспоставување и составување на врски на електрични кола во електричните инсталации и изведување на електрични инсталации во објекти користејќи соодветен електроинсталационен материјал и прибор

Монтирање и поврзување на електричен развод (ГРТ и СТР )

Комуницирање со поддредени и наддредени

## 5. ЦЕЛИ И РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

### 5.1. Цели на наставната програма за предметот

Целите на наставната програма по **практична настава** е да се:

- воочува значењето на електричната енергија во секојдневниот живот;
- применуваат електротехничките прописи и МКС стандардите;
- користат електротехнички графички симболи при цртање на електрични шеми;
- разликуваат електротехнички материјали и прибор за електрични инсталации;
- анализира функционирањето на инсталациони осигурачи, прекинувачи и приклучни уреди;
- комбинираат инсталациони прекинувачи во струјни кола за осветлување на простории;
- воочуваат разлики помеѓу разводни табли и мерни ормари;
- преобразуваат дадени еднополни електрични шеми во трополни електрични шеми;
- користи соодветен инсталатерски алат;
- користи техничко технолошка документација.

### 5.2. Резултати од учењето

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

- идентификува предности и недостатоци на обновливите извори на енергија во однос на конвенционалните;
- користи електротехнички прописи, МКС стандарди и заштитни мерки при работата;
- црта и чита електрични шеми користејќи електротехнички графички симболи;
- користи инсталациони изолирани спроводници и кабли во согласност со барањата на техничката документација;
- селектира материјал и инсталационен прибор потребен за реализација на зададена задача;
- воспоставува и поврзува електричната инсталација за осветлување и напојување по зададени електрични шеми;
- монтира и поврзува разводни табли и мерни ормари;
- применува информатичко комуникациска технологија;
- комуницира со надредени и подредени.

## 6. ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ

ТЕМАТСКИИ ЦЕЛИНИ	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	РЕЗУЛТАТИ НА УЧЕЊЕТО (образовни излези)	КОРЕЛАЦИЈА
1	2	3	4
<b>ЗНАЧЕЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНАТА ЕНЕРГИЈА</b>	<p><b>Ученикот да:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• го искажува значењето и улогата на електричната енергија во секојдневниот живот;</li> <li>• ги набројува начините за добивање електрична енергија;</li> <li>• ги согледува предностите и недостатоците за добивање на електрична енергија од класични и обновливи извори на енергија;</li> <li>• ги прикажува основните елементи на преносниот систем за електрична енергија;</li> <li>• ги разликува преносните од дистрибутивните мрежи;</li> <li>• ги препознава електричните инсталации како дел од дистрибутивниот систем.</li> </ul>	<p><b>Ученикот ќе биде способен да:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• елаборира значење на електричната енергија и начини за добивање на електрична енергија;</li> <li>• споредува добивање на електрична енергија со класични и обновливи извори на енергија;</li> <li>• илустрира елементи на преносниот систем, и електричните инсталации како дел од дистрибутивниот систем.</li> </ul>	<p>Електрични мрежи и водови Тема: <b>-Основни поими на електричните мрежи и водови</b></p>

<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ја сфаќа важноста на стандардизацијата;</li><li>• ги наведува основните поими и цели на стандардизацијата;</li><li>• ги запазува основните стандарди за одбележување на спроводници со бои;</li><li>• ги користи основните стандарди за пресеци на инсталационите спроводници и кабли;</li><li>• демонстрира разлики во стандардите за заштита на електричните инсталации во станбени објекти, работилници и погони;</li><li>• ги спроведува прописите за поставување на електричните инсталации во станбени објекти;</li><li>• ги определува и скицира зоните на полагање на различни електрични инсталации во објекти;</li><li>• изведува работи согласно барањата за: правилно растојание, висина и материјали за различни видови инсталации.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Користи технички прописи и стандарди во работата со електричните инсталации.</li></ul>	Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Технички прописи и стандарди за изведување електрични инсталации</b>
--	--	--	--

<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ГРАФИЧКИ СИМБОЛИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНИ ШЕМИ И НАЦРТИ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ги толкува основните електротехнички графички симболи на еднополните шеми во однос на нивното значење како елементи на електричните инсталации;</li><li>• ги прикажува електротехничките графички симболи за инсталациони прекинувачи, приклучни уреди и апарати (светилка, бојлер, греалка мотор итн.);</li><li>• ги наведува симболите за означување на повеќе спроводници помеѓу разводни кутии во еднополните шеми;</li><li>• ја разликува еднополната од трополната или изведбената електрична шема.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Користи електротехнички графички симболи при скицирање, цртање или толкување на електрични шеми.</li></ul>	Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Технички прописи и стандарди за изведување електрични инсталации</b>  Електрични мрежи и водови Тема: <b>-Основни поими на електричните мрежи и водови</b>
---	---	--	--

<p><b>ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ИНСТАЛАЦИИ (ПРОВОДНИЦИ И КАБЛОВИ)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги набројува видовите на електрични инсталации;</li> <li>• ги прикажува електроенергетските инсталации;</li> <li>• ги определува инсталационите водови и нивните елементи;</li> <li>• ги препознава материјалите за изработка на спроводници и каблови;</li> <li>• врши отчитување на ознаките на електроенергетските проводници и каблови;</li> <li>• ги искажува стандардните пресеци на инсталационите водови за јака струја;</li> <li>• избира неизолирани и изолирани водови и каблови со соодветен напречен пресек со примена на таблица;</li> <li>• го запазува дозволеното оптеретување на инсталационите водови за јака струја;</li> <li>• ги селектира неизолираните спроводници согласно нивната конструкција и примена;</li> <li>• ги селектира изолираните спроводници согласно нивното означување и дозволено оптеретување;</li> <li>• изведува работи со водовите за телефонски, сигнални и интерфонски инсталации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користи таблица за избор на напречен пресек на неизолирани и изолирани водови и каблови;</li> <li>• вградува соодветни спроводници и каблови во зависност од видот на електричната инсталација;</li> <li>• користи важечки МКС стандарди и технички прописи за поставување на различни инсталациони водови и каблови;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Материјали за електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мрежи и водови Тема: <b>-Електрични мрежи со надземни електроенергетски водови</b> <b>-Електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови</b></p>
---	--	--	--



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• работи со инсталационите водови и каблови за осветлување, светилки и преносни потрошувачи;</li><li>• препознава самонесечки водови и самонесечки кабелски сноп (СКС);</li><li>• ги користи енергетските каблови до 1kV согласно поделбата, конструкцијата и намената;</li><li>• инсталира соодветни спроводници и каблови во зависност од видот на електричната инсталација;</li><li>• детектира и отстранува грешки на проводници и каблови од електрична инсталација;</li><li>• спроведува правила, прописи, МКС стандарди и мерки за заштита при работа и заштита на животната средина.</li></ul> |  |  |
|--|--|--|--|

<p><b>МАТЕРИЈАЛИ И ПРИБОР ЗА ЕЛЕКТРИЧНИ ИНСТАЛАЦИИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врши соодветен избор на огноотпрни и огнонеотпорни инсталациони црева;</li> <li>• ги поставува различните видови на инсталациони црева (ребрасти обични и огноотпорни) при поставување на електричната инсталација во бетонска подлога , под малтер и во преградни ѕидови од гипс-картон, како и во лесно запалива и експлозивна средина;</li> <li>• ги селектира различните видови на покриени канали (ПОК канали);</li> <li>• ги монтира ПОК каналите на различни подлоги за носење на електрични спроводници и каблови;</li> <li>• врши избор на разводни кутии за монтажа над малтер, во малтер и за влажни простории;</li> <li>• вградува соодветни разводни и инсталациони кутии во зависност од начинот на изведба на електричната инсталација;</li> <li>• ги одбира соодветните држачи за кабел (шелни) за придржување и носење на инсталациони кабли:</li> <li>• ги монтира инсталационите кутии за монтажа на инсталациони прекинувачи и приклучници;</li> <li>• работи на кабловски регали;</li> <li>• открива и отстранува грешки во работата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Селектира соодветни материјали и прибор за електрични инсталации;</li> <li>• Врши поставување на материјали и прибор за електрични инсталации (инсталациони црева, ПОК канали, разводни и инсталациони кутии, држачи и сл.);</li> <li>• применува важечки МКС стандарди и технички прописи за поставување на материјали и прибор во зависност од видот на електричната инсталација;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Материјали за електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мрежи и водови Тема: <b>-Изградба на надземни електроенергетски водови</b> <b>-Изградба на подземни (кабелски) електроенергетски водови</b></p>
--	--	--	--

<p><b>ИНСТАЛАЦИОНИ ОСИГУРАЧИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја опишува улогата и значењето на инсталационите осигурачи;</li> <li>• ги разликува видовите на инсталациони осигурачи согласно нивната поделба;</li> <li>• врши соодветен избор на: <ul style="list-style-type: none"> <li>-инсталациони осигурачи со навој од типот D и D0;</li> <li>-ножести осигурачи од типот N;</li> <li>-автоматски инсталациони осигурачи (зависно од типот на потрошувачот (тип B или тип C));</li> </ul> </li> <li>• монтира инсталациони осигурачи во зависност од пресекот на проводникот кој се користи во електричната инсталација и типот на потрошувачот;</li> <li>• позиционира инсталациони осигурачи со навој од типот D на подготвена изолациона подлога (пертинакс);</li> <li>• монтира автоматски инсталациони осигурачи на подготвен држач (шина);</li> <li>• ја контролира функционалноста на инсталационите осигурачи;</li> <li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одбира соодветни осигурачи согласно барањата на електричните инсталации;</li> <li>• монтира разни видови на инсталациони осигурачи во зависност од потребите на електричните инсталации;</li> <li>• применува важечки МКС стандарди и технички прописи за поставување и поврзување на инсталациони осигурачи.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема:</p> <p><b>-Материјали за електрични инсталации</b> <b>-Изведба на електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мерења Тема:</p> <p><b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерење на електрични инсталации</b></p>
--------------------------------------	---	---	--

<p><b>ПРИКЛУЧНИ УРЕДИ ВО ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ИНСТАЛАЦИИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги препознава приклучните уреди со и без заземјен контакт;</li> <li>• го истакнува значењето на приклучните уреди;</li> <li>• ги разликува монофазните и трифазните приклучни уреди;</li> <li>• ги наведува разликите помеѓу приклучни уреди за станбени простории, простории во експлозивна средина и приклучни уреди за груб погон;</li> <li>• врши избор на приклучни уреди според намената и видот на електричната инсталација;</li> <li>• ги инсталира незаштитените и приклучните уреди со заштитен заземјен контакт.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користи приклучни уреди според намената и видот на електричната инсталација;</li> <li>• монтира незаштитени и приклучни уреди со заштитен заземјен контакт;</li> <li>• почитува важечки МКС стандарди и технички прописи за поставување и поврзување на приклучни уреди.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Материјали за електрични инсталации</b> <b>-Изведба на електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мерења Тема: <b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерење на електрични инсталации</b></p>
--	---	--	--

<p><b>ИНСТАЛАЦИОНИ ПРЕКИНУВАЧИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги наведува основните типови на инсталациони прекинувачи;</li> <li>• ја презентира функцијата на инсталационите прекинувачи во електричната инсталација;</li> <li>• ги препознава ОГ и класичните инсталациони прекинувачи;</li> <li>• врши инсталирање на соодветни инсталациони прекинувачи согласно зададена електрична електрична шема;</li> <li>• ги применува стандардите за изработка на електрични инсталации</li> <li>• го запазува редоследот на работи при изведување на електрични инсталации и демонстрира правилно поврзување на електричните кола со соодветен тип на инсталационен прекинувач: обичен, сериски, наизменичен, вкрстен и тастер;</li> <li>• монтира и демантира инсталационен прибор и инсталациони проводници;</li> <li>• поврзува едноставни кола за осветлување со: обичен, сериски, два наизменични, два наизменични и вкрстен прекинувач при зададен број на светилки;</li> <li>• ги открива и отклонува грешките при поврзување на прекинувачите;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изведува работи согласно електричните шеми и поставените барања за осветлување на простор;</li> <li>• користи соодветни инсталациони прекинувачи во зависност од поставената електрична шема;</li> <li>• прицврстува инсталационен прибор и инсталациони проводници;</li> <li>• поврзува: <ul style="list-style-type: none"> <li>-електрични кола за осветлување со различни видови прекинувачи;</li> <li>-електрични кола од електрична инсталација за купатило;</li> <li>-заштитни водови во кутија за изедначување на потенцијал од инсталациите во купатило;</li> <li>-регулатор на осветлување;</li> </ul> </li> <li>• прегледува реализирани врски и мери непрекинатост на спроводниците;</li> <li>• мери напони и струи во електрични кола;</li> <li>• почитува важечки МКС стандарди и технички прописи за поставување и поврзување на електрични инсталации за осветлување на простории;</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема:</p> <p><b>-Материјали за електрични инсталации</b> <b>-Изведба на електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мерења Тема:</p> <p><b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерење на електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мрежи и водови Тема:</p> <p><b>-Електрични мрежи со надземни електроенергетски водови</b> <b>-Електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови</b></p>
--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• поврзува регулатор на светло во соодветни електрични инсталации за осветлување;</li><li>• ги изведува електричните инсталации за купатило со различни видови на индикаторски кутии и модуларни прекинувачи;</li><li>• ја прикажува улогата на изедначувањето на електричниот потенцијал;</li><li>• врши прицврстување и поврзување на заштитни водови во кутија за изедначување на потенцијалот на инсталациите во купатило;</li><li>• изработува осветлување на скалишен простор со комбинација на наизменични и вкрстени инсталациони прекинувачи и со скалишен автомат (механички и електронски);</li><li>• ги прегледува визуелно реализираните врски на спроводници;</li><li>• врши мерења на непрекинатост на спроводниците;</li><li>• мери напони и струи со мултиметар во изработените електрични кола;</li><li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина.</li></ul>	
--	--	---	--

<p><b>ЕЛЕКТРИЧЕН РАЗВОД</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги разликува елементите на развод (проводници, собирници, стегалки на апарати и уреди);</li> <li>• монтира и демонтира потпорни, проводни изолатори и собирници;</li> <li>• работи на типовите на заземјување (TN, TT, IT) системи;</li> <li>• ги спроведува начините на поврзување на електрични инсталации во објекти на дистрибутивната мрежа;</li> <li>• демонстрира поврзување на електрични инсталации во објекти преку воздушни мрежи (кровна и сидна конзола) и подземни мрежи (приклучни КПО ормари);</li> <li>• поврзува ГРТ со воздушна и подземна мрежа;</li> <li>• ја контролира функционалноста на електричниот развод;</li> <li>• ги открива и отклонува грешките на електричниот развод;</li> <li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготвува елементи за реализација на електричен развод согласно потребна документација;</li> <li>• Поврзува електрични инсталации во објекти на воздушни и подземни мрежи;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина;</li> <li>• почитува важечки МКС стандарди и технички прописи за поврзување на електрични инсталации на електрична мрежа.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Материјали за електрични инсталации</li> <li>-Изведба на електрични инсталации</li> <li>-Приклучување на електрични инсталации на електрична мрежа</li> </ul> <p>Електрични мерења Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Мерни инструменти</li> <li>-Мерење на електрични големини</li> <li>-Мерење на електрични инсталации</li> </ul> <p>Електрични мрежи и водови Тема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основни поими на електричните мрежи и водови</li> <li>-Електрични мрежи со надземни електроенергетски водови</li> <li>-Електрични мрежи со подземни (кабелски) електроенергетски водови</li> </ul>
---------------------------------	--	---	--

<p><b>ЕЛЕКТРИЧНИ БРОИЛА</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја објаснува намената, конструкцијата и разликата помеѓу индукциони и електронски електрични броила;</li> <li>• ги разликува монофазното, двофазното и трофазното еднотарифно броило;</li> <li>• го препознава трофазното двотарифно броило;</li> <li>• го препознава уклопниот часовник;</li> <li>• врши монтажа, поврзување и демонтажа на монофазно, двофазно, трофазно индукционо и електронско еднотарифно броило;</li> <li>• врши монтажа, поврзување и демонтажа на индукционо трофазно двотарифно броило со уклопен часовник, и електронско трофазно двотарифно броило;</li> <li>• изведува работи со електрични броила за индустриска потрошувачка;</li> <li>• ги реализира полуиндиректното и индиректното мерење на ел.енергија;</li> <li>• врши поврзување на струјни и напонски мерни трансформатори;</li> <li>• ги открива и отклонува грешките при работа со електрични броила;</li> <li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтира, поврзува и демонтира монофазни, трофазни, индукциони и електронски електрични броила за директно и индиректно мерење преку струјни и напонски мерни трансформатори;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина;</li> <li>• почитува важечки МКС стандарди и технички прописи за работа со електрични броила.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Изведба на електрични инсталации</b> <b>-Приклучување на електрични инсталации на електрична мрежа</b></p> <p>Електрични мерења Тема: <b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерни трансформатори</b></p>
---------------------------------	--	--	---



<p><b>РАЗВОДНИ УРЕДИ И ТАБЛИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги препознава основните елементи на собирнички развод (потпорни изолатори, проводни изолатори, бакарни шини);</li> <li>• ги разликува елементите на собирнички развод за електромоторен погон;</li> <li>• ги избира елементите за вградување во ГРТ во зависност од објектот и неговото оптеретување;</li> <li>• монтира ГРТ во зависност од поставените услови и барања;</li> <li>• учествува во изведување работи на: <ul style="list-style-type: none"> <li>-разводни табли изработени од лим, полиестер и силумин;</li> <li>-разводни ормари за градилишта;</li> <li>-КПО;</li> <li>-болнички развод;</li> <li>-BUS развод;</li> </ul> </li> <li>• ги разликува видовите и структурата на трошоци;</li> <li>• ги евидентира трошоците на материјал и време;</li> <li>• ги оптимизира трошоците во работата;</li> <li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Категоризира елементи за вградување во ГРТ во зависност од објектот и неговото оптеретување;</li> <li>• избира соодветни елементи за монтирање на ГРТ;</li> <li>• монтира ГРТ во зависност од поставените услови и барања;</li> <li>• сервисира дефекти настанати во ГРТ;</li> <li>• ги запазува основните бизнис законитости;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина;</li> <li>• применува МКС стандарди и важечки технички прописи за работа со разводни уреди и табли.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема:</p> <p><b>-Материјали за електрични инсталации</b> <b>-Изведба на електрични инсталации</b> <b>-Приклучување на електрични инсталации на електрична мрежа</b></p> <p>Електрични мерења Тема:</p> <p><b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерни трансформатори</b> <b>-Мерење на електрични инсталации</b></p> <p>Електрични мрежи и водови Тема:</p> <p><b>-Основни поими на електричните мрежи и водови</b></p>
--------------------------------------	---	--	--

<p><b>СТАНСКИ РАЗВОДНИ ТАБЛИ (СРТ)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја наведува улогата на СРТ во електричните инсталации;</li> <li>• ги разликува надградните и вградените СРТ;</li> <li>• работи на едноредните СРТ со автоматски осигурачи, сигнална сијаличка и звонче, со и без монофазна и трифазна ФИД склопка;</li> <li>• ја споредува СРТ со вграден МТК систем и без МТК систем;</li> <li>• ги избира елементите за монтирање и вградување во СРТ во зависност од објектот и неговото оптеретување;</li> <li>• инсталира СРТ со топливи и автоматски осигурачи;</li> <li>• сервисира дефекти настанати во СРТ;</li> <li>• детектира потреби и места за користење на ФИД склопка;</li> <li>• ги разликува видовите и структурата на трошоци;</li> <li>• ги евидентира трошоците на материјал и време;</li> <li>• ги оптимизира трошоците во работата;</li> <li>• ги применува мерките за заштита при работа и заштита на животната околина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Категоризира елементи за монтирање и вградување во СРТ во зависност од објектот и неговото оптеретување;</li> <li>• монтира СРТ со топливи и автоматски осигурачи и сервисира дефекти настанати во истите;</li> <li>• елаборира потреба и места за користење на ФИД склопка;</li> <li>• ги запазува основните бизнис законитости;</li> <li>• применува мерки за заштита при работа и заштита на животната околина;</li> <li>• применува МКС стандарди и важечки технички прописи за работа со стански разводни табли.</li> </ul>	<p>Електрични инсталации и осветлување Тема: <b>-Изведба на електрични инсталаци</b></p> <p>Електрични мерења Тема: <b>-Мерни инструменти</b> <b>-Мерење на електрични големини</b> <b>-Мерење на електрични инсталации</b></p>
<p><b>10 – 20 %</b></p>			

### **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 **практична настава** може да се реализира преку различни начини на дидактичко-методско обликување на наставата. Образовните активности се организирани во групи (паралелката се дели во две групи), според неделен распоред на часови, во четири тримесечја и во две полугодија. Согласно со конкретните цели од наставната програма, целите на сите тематски целини можат да се постигнат по пат на: егземпларна настава, проблемска настава (изнаоѓање најдобри решенија кај поставените задачи како избор на соодветен материјал во зависност од неговото користење како спроводник или изолатор, изнаоѓање решение за електричната инсталација да биде функционална со најмали трошоци а да се запазат техничките прописи и стандарди), менторска настава (особено при реализација на проектните задачи како и однапред зададените вежби по прилогодената техничка документација) и индивидуализирана настава (овозможување на секој ученик во рамките на своите способности да го прилагоди времето за реализирање на одредени фази од задачата, како собирање отпаден материјал, средување табеларен преглед на измерените големини, споредување на измерените и пресметаните големини итн.). 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 **практична настава** се:

#### **Вербални методи**

- а) Усно излагање при што се врши опишување на својства на одредени материјали, образложување на постапки при работа (подготовка, организација, релизација и проверка), образложување на појави, правилно користење техничко-технолошка документација и важечки технички прописи и МКС стандарди.
- б) Разговор каде се поставуваат прашања и даваат одговори кои поттикнуваат на размислување, анализа, заклучување и синтеза.

## **Визуелни методи**

Демонстрирање на:

- предмети (техничка документација, инсталационен прибор и опрема, алат за реализирање во зависност од условите во кои се изведуваат инсталациите, и сл.);
- динамички појави (процес на мерење и проверка, пуштање во работа на изработените модели и сл.);
- активности (селектирање на отпаден материјал како дел од процесот за зачувување на животната средина, поврзување на елементите по техничката документација во функционална целина на соодветно подготвени модел табли по можност поставени вертикално заради што поголема веродостојност со реалните услови за работа, изведување на контролни мерења и евидентирање на резултатите од мерењата, користење соодветни мерки и опрема за заштита од струен удар, скицирање на електрични шеми со помош на современа ИТ опрема, демонстрирање на постапки за давање прва помош при струен удар, демонстрирање на начин на гаснење на пожар во електричните инсталации, калкулации на трошоци и сл.).

## **Практичен метод**

Во рамките на наставната програма по предметот **практична настава** е предвидена и реализација на проектни задачи како и работилнички вежби со кои се изработуваат реални делови од електричните инсталации или модели на истите, каде учениците ќе имаат можност практично да подготвуваат материјали, алат, прибор, инструменти како и елементи.

## **Наставни форми**

При реализација на наставата важна улога има и обликот на наставната работа. Наставата по предметот практична настава 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 (кога двајца или повеќе ученици учествуваат во реализација на одделна поставена задача) и индивидуална (за време на проектни задачи 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.

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

Вреднувањето може да се врши со различни постапки, форми и инструменти (усно - излагање, писмено – изготвување на соодветна документација, следење на резултатите од практичните активности и залагањата на часовите). При оценување на практичната работа, 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 практична настава **задолжително** ќе се врши **усно и практично** (работилнички вежби).

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

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку внимателно и континуирано следење во текот на целата учебна година, а врз основа на усвоените знаења кои се проверуваат преку: цртање соодветни технички цртежи или електрични шеми, индивидуалните задачи коишто ќе се изведуваат во училиште или кај работодавачи, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, анализите, активното учество на часовите при што се води портфолио за секој ученик. Во текот на едно полугодие ученикот се оценува со најмалку 2 (две) оценки.

## 9. НОРМАТИВ ЗА НАСТАВЕН КАДАР

Наставата по предметот **практична настава** ја реализираат кадри со завршени студии по:

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

по исклучок завршено више образование од соодветна насока на електротехничка струка.

Наставниците треба да поседуваат 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. Ивица Шпољариќ дипл. ел. инж., СЕТУ „Михајло Пупин“ – Скопје
3. Ефтим Пејовски, дипл. ел. инж., СЕТУ „Михајло Пупин“ – Скопје
4. Димитар Сугарев, дипл.ел.инж., ЕВН Македонија АД 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 **Практична настава 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. 11-5625/1** од **07.10.2013 год.**

07.10.2013 година  
Скопје

Министер,

---

Спиро Ристовски