

# Програма за практична обука на ученици од прва година - електротехничар енергетичар

---

Десетдневна програма за воведување на учениците во основите на работата во дистрибутивната компанија. Оваа програма е дизајнирана за ученици без претходно познавање и ги подготвува за работа во современа дистрибутивна мрежа која е во процес на дигитализација.



# Запознавање со организациската структура

---

## Организациска структура

Детално запознавање со секторите во дистрибутивната компанија: технички сектор, сектор за одржување, диспечерски центар, сектор за корисничка поддршка и администрација. Учениците ќе научат како овие сектори соработуваат за непречено функционирање на дистрибутивната мрежа.

## Хиерархија и комуникација

Објаснување на хиерархиската структура, начините на комуникација меѓу секторите и протоколите за известување. Учениците ќе се запознаат со синџирот на одговорност и ќе разберат како функционира процесот на донесување одлуки во компанијата.

## Работни процеси

Преглед на основните работни процеси во дистрибутивната компанија: планирање на одржување, реакција при дефекти, инсталација на нова опрема, мониторинг на мрежата и комуникација со корисниците. Учениците ќе добијат јасна слика за секојдневните активности во компанијата.

Првиот ден од обуката е посветен на запознавање со организациската структура на компанијата. Менторите ќе ги водат учениците низ различните сектори и ќе ги запознаат со клучните вработени. Целта е учениците да добијат целосна слика за функционирањето на дистрибутивната компанија и да ја разберат својата улога во неа.

# Безбедносни правила и процедури

Безбедноста е апсолутен приоритет во работата со електрична енергија. Учениците ќе се запознаат со сите безбедносни правила и процедури кои се применуваат во дистрибутивната компанија. Ова вклучува:

- Општи безбедносни правила при работа со електрична енергија
- Процедури за исклучување и обезбедување на електричните инсталации
- Правила за работа на височина и во затворени простори
- Постапки во случај на незгода или вонредна ситуација
- Правила за движење во објектите на компанијата
- Протоколи за комуникација при изведување на работни задачи

Менторите ќе ги објаснат последиците од непочитување на безбедносните правила и ќе нагласат дека ниедна работна задача не е поважна од безбедноста на вработените.



Учениците ќе добијат и практични примери за несреќи кои се случиле поради непочитување на безбедносните правила, како и анализа на тоа како можеле да бидат спречени. Ќе се дискутира за психолошките аспекти на безбедноста, вклучувајќи ја важноста на концентрацијата, внимателноста и одговорноста при работа со електрична енергија.

На крајот од овој дел, учениците ќе потпишат изјава дека се запознаени со безбедносните правила и се обврзуваат да ги почитуваат за време на обуката и во иднина.

# Лична заштитна опрема (ЛЗО)



## Заштитна кацига со визир

Обезбедува заштита на главата од механички повреди и заштита на лицето од електричен лак. Учениците ќе научат како правилно да ја наместат и одржуваат.



## Изолациони ракавици

Штитат од електричен удар при работа со напон. Учениците ќе научат како да ги проверат за оштетувања и како правилно да ги чуваат.



## Заштитни чевли

Обезбедуваат електрична изолација и заштита од механички повреди. Учениците ќе научат за различните класи на заштита.



## Опрема за работа на височина

Вклучува појаси, јажиња и други елементи за безбедна работа на височина. Учениците ќе вежбаат правилно поставување и користење.

Практичната демонстрација на ЛЗО вклучува правилно облекување, проверка на исправноста, одржување и чување на опремата. Секој ученик ќе има можност да ја испроба опремата под надзор на менторот. Ќе се објаснат и последиците од неправилно користење или некористење на ЛЗО, со конкретни примери од праксата.



# Водење на дневник за практична обука

Секој ученик добива свој дневник за практична обука кој ќе го води редовно за време на целиот период на обуката. Дневникот има повеќекратна намена:

- Документирање на сите активности и научени вештини
- Рефлексија на стекнатите знаења и искуства
- Идентификување на областите кои бараат дополнително внимание
- Следење на напредокот на ученикот
- Основа за евалуација на крајот на обуката

Менторите ќе ги упатат учениците како правилно да го водат дневникот, што треба да содржи секој запис и колку детално треба да бидат опишани активностите. Дневникот треба да содржи и лични рефлексии на ученикот за тоа што научил, што му било најинтересно и кои предизвици ги имал.

Дневникот ќе биде структуриран со следните секции:

- Дневни активности и научени вештини
- Прашања и нејаснотии
- Нови термини и концепти
- Лични рефлексии и забелешки



# Основи на електрични шеми и симболи

1

## Основни електрични симболи

Запознавање со стандардните симболи кои се користат во електричните шеми: проводници, прекинувачи, осигурувачи, трансформатори, генератори, мотори и други елементи на дистрибутивната мрежа. Учениците ќе научат да ги препознаваат симболите и да разбираат нивното значење.

2

## Типови на електрични шеми

Објаснување на различните типови шеми кои се користат во дистрибутивната компанија: еднополни шеми, триполни шеми, шеми на поврзување, функционални шеми и блок-дијаграми. Учениците ќе научат кога и како се користи секој тип на шема.

3

## Читање на електрични шеми

Практични вежби за читање на едноставни електрични шеми. Учениците ќе научат како да ги следат електричните кола, да ги идентификуваат компонентите и да разбираат како функционира системот претставен на шемата.

4

## Стандарди во техничката документација

Запознавање со националните и меѓународните стандарди кои се применуваат во техничката документација. Учениците ќе научат за важноста на стандардизацијата и како да ги применуваат стандардите при читање и изработка на техничка документација.

# Работилница за читање на едноставни шеми

Практичната работилница за читање на едноставни шеми користени во дистрибутивната мрежа е клучен дел од обуката. Учениците ќе работат со реални шеми кои се користат во компанијата и ќе ги применуваат знаењата стекнати во претходниот дел.

Работилницата ќе биде организирана во следните чекори:

1. Менторот презентира едноставна шема и објаснува како да се чита
2. Учениците работат во мали групи на анализа на шемата
3. Секоја група презентира своја анализа
4. Менторот дава повратни информации и објаснува евентуални нејаснотии
5. Се преминува на посложена шема

Шемите ќе бидат подредени по сложеност, почнувајќи од наједноставните (на пример, шема на едноставно електрично коло) до посложените (на пример, шема на дел од дистрибутивната мрежа).

За време на работилницата, учениците ќе учат да:

- Идентификуваат клучни компоненти на шемата
- Го следат текот на електричната енергија низ системот
- Разбираат функционалните врски меѓу компонентите
- Препознаваат потенцијални проблеми или грешки во шемата



# Запознавање со софтверот за евиденција на одржувањето



## Вовед во софтверот

Запознавање со интерфејсот на софтверот, начинот на најавување и основните функции. Учениците ќе научат за важноста на дигиталната евиденција и предностите во споредба со традиционалните методи на евиденција.



## Пребарување и филтрирање

Учење како да се пребаруваат и филтрираат податоци во системот. Учениците ќе вежбаат пронаоѓање на специфични информации за опрема, локации и претходни интервенции користејќи различни критериуми за пребарување.



## Внесување на податоци

Практични вежби за внесување на податоци за извршени работи, заменети делови и забележани проблеми. Учениците ќе научат како правилно да ги документираат активностите за да обезбедат точна и корисна евиденција.



## Генерирање извештаи

Демонстрација на креирање различни типови извештаи за потребите на техничкиот персонал. Учениците ќе научат како да извлечат корисни информации од системот и да ги презентираат на разбирлив начин.

Менторите ќе подготват практични примери за секоја функција на софтверот, со реални податоци од дистрибутивната мрежа. Учениците ќе имаат можност да работат со софтверот во тест-околина, каде нивните активности нема да влијаат на реалните податоци. На крајот од овој дел, учениците ќе добијат задача да внесат податоци за хипотетичка интервенција и да генерираат соодветен извештај.



# Идентификација на кабли и основи на работа со мултиметар

## Идентификација на кабли

Учениците ќе се запознаат со различните типови кабли кои се користат во Дистрибутивната мрежа

- Подземни кабли (типови, ознаки, примена)
- Надземни кабли (типови, ознаки, примена)
- Внатрешни инсталациски кабли (типови, ознаки, примена)
- Оптички кабли за комуникација и контрола

Ќе научат како да ги идентификуваат според ознаките, бојата, дебелината и другите карактеристики. Ќе се објаснат и стандардите за означување на каблите и важноста на правилната идентификација за безбедна работа.

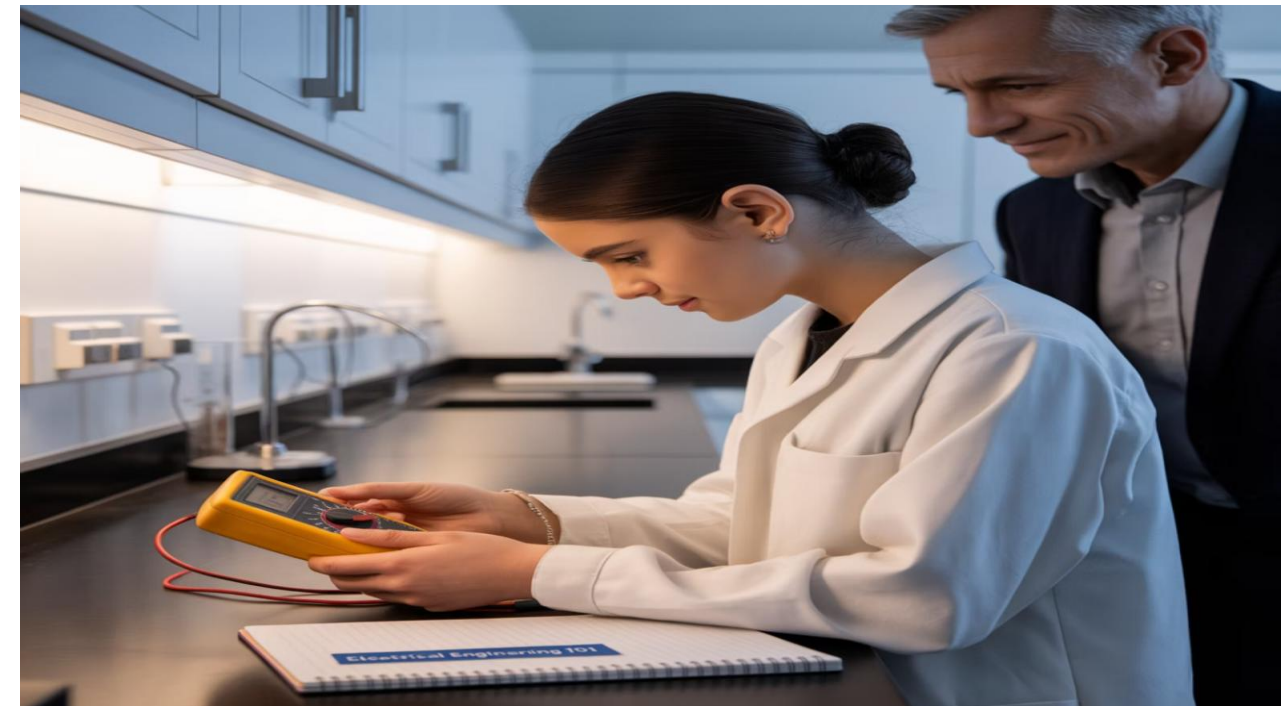


## Основи на работа со мултиметар

Учениците ќе се запознаат со мултиметарот како основен инструмент за мерење во електротехниката

- Делови на мултиметарот и нивна функција
- Подесување за различни типови мерења (напон, струја, отпор)
- Безбедносни мерки при користење на мултиметарот
- Читање и интерпретација на измерените вредности
- Проверка на исправноста на мултиметарот

Практичните вежби ќе вклучуваат мерење на напон, струја и отпор на различни точки во безбедни електрични кола под надзор на менторот. Учениците ќе научат како да ги запишуваат и интерпретираат измерените вредности.



# Практични демонстрации под надзор на менторот

1

## Мерење на напон

Демонстрација на правилно мерење на напон во различни точки на електричното коло. Учениците ќе научат како безбедно да го поврзат мултиметарот, да го подесат на соодветниот опсег и да ја прочитаат измерената вредност.

- Мерење на напон на приклучница
- Мерење на напон на клеми
- Проверка на присуство на напон пред работа

2

## Мерење на отпор

Демонстрација на мерење на отпор на различни компоненти. Учениците ќе научат како да проверат исправност на осигурувачи, прекинувачи и други елементи преку мерење на нивниот отпор.

- Мерење на отпор на проводник
- Проверка на континуитет на коло
- Идентификација на прекин во коло

3

## Идентификација на фази

Демонстрација на безбедно идентификување на фазни, нулти и заштитни проводници. Учениците ќе научат како да користат индикатор на фази и други инструменти за идентификација.

- Користење на индикатор на фази
- Разликување на проводници според боја и ознаки
- Проверка на правилно поврзување

4

## Локализација на дефект

Демонстрација на постапки за локализација на дефект во електрично коло. Учениците ќе научат како систематски да пристапат кон идентификација на проблем во електричната инсталација.

- Следење на текот на електрична енергија
- Проверка на критични точки
- Документирање на најдениот дефект

Визуелната инспекција на разводни ормари е важна вештина за идентификација на потенцијални проблеми пред тие да предизвикаат дефект или незгода. Учениците ќе научат како да вршат систематска визуелна инспекција под надзор на менторот.

Клучни аспекти на визуелната инспекција:

- Проверка на надворешната состојба на орманот (корозија, механички оштетувања, )
- Проверка на внатрешната состојба (прашина, влага, знаци на прегревање)
- Инспекција на електричните компоненти (осигурувачи, прекинувачи, клеми)
- Проверка на ознаките и шемите во орманот
- Идентификација на потенцијални безбедносни ризици

Учениците ќе научат да препознаваат знаци на проблеми како што се прегреани клеми, оштетена изолација, лабави врски и несоодветно димензионирани компоненти.

Практичната демонстрација ќе се одвива на безбеден, исклучен разводен орман. Менторот ќе покаже како се врши инспекција чекор по чекор, а потоа учениците ќе имаат можност да вежбаат под надзор.

Учениците ќе научат и како правилно да ги документаат наодите од инспекцијата вклучувајќи,

- Опис на состојбата на орманот и компонентите
- Идентификација на проблеми кои бараат итна интервенција
- Препораки за превентивно одржување
- Фотодокументација на критични точки



Оваа вештина е особено важна во контекст на дигитализацијата, бидејќи визуелната инспекција останува незаменлив метод за откривање на проблеми кои не можат да се детектираат со дигитални сензори.



# Посета на трафостаница



## Надворешен преглед

Запознавање со локацијата, пристапот, безбедносните мерки и надворешните компоненти на трафостаницата. Учениците ќе научат за важноста на правилното одржување на околината на трафостаницата.



## Трансформатори

Објаснување на функцијата, типовите и карактеристиките на трансформаторите. Учениците ќе се запознаат со системите за ладење, заштита и мониторинг на трансформаторите.



## Разводни постројки

Преглед на високонапонската и нисконапонската разводна постројка. Учениците ќе научат за функцијата на различните прекинувачи, растављачи и други елементи на постројката.



## Системи за контрола

Запознавање со современите дигитални системи за контрола и мониторинг на трафостаницата. Учениците ќе видат како дигитализацијата го трансформира управувањето со дистрибутивната мрежа.

Посетата на трафостаницата ќе биде организирана со строго почитување на сите безбедносни мерки. Учениците ќе бидат придружувани од искусни вработени кои ќе ги водат низ објектот и ќе одговараат на нивните прашања. За време на посетата, учениците ќе имаат можност да видат како во пракса функционираат системите за дистрибуција на електрична енергија и како се применуваат дигиталните технологии за подобрување на ефикасноста и безбедноста.



Дигитализацијата во дистрибутивната компанија е процес кој значително ја трансформира работата и управувањето со мрежата. Учениците ќе се запознаат со современите дигитални системи за евиденција и нивната примена во секојдневната работа.

## Клучни дигитални системи:

- **SCADA системи** - за надзор, контрола и прибирање на податоци од дистрибутивната мрежа во реално време
- **GIS (Географски информациски системи)** - за просторно мапирање на мрежата и опремата
- **Системи за управување со средствата** - за следење на животниот циклус на опремата
- **Системи за управување со работни налози** - за планирање и следење на одржувањето
- **Мобилни апликации** - за теренска работа и известување

Учениците ќе научат како овие системи се интегрираат за да обезбедат целосна слика за состојбата на мрежата и да овозможат ефикасно управување со ресурсите.

## Предности на дигитализацијата:

- Подобрена ефикасност и намалени трошоци за одржување
- Побрза идентификација и отстранување на дефекти
- Подобрена безбедност на работниците и опремата
- Оптимизација на работата на мрежата и намалување на загубите
- Подобрен квалитет на услугата за корисниците
- Можност за предиктивно одржување базирано на податоци



# Завршен тест и евалуација

## Прашања

Тестот содржи 20 прашања со повеќекратен избор кои ги покриваат сите области од обуката.

## Минимум

За успешно завршување на обуката потребно е да се постигне минимум 70% точни одговори.

## Минути

Времетраењето на тестот е 45 минути, доволно за внимателно читање и одговарање на сите прашања.

Завршниот тест ќе ги оцени стекнатите знаења на учениците од сите области опфатени со обуката. Тестот е дизајниран според австрискиот модел, со јасни и мерливи критериуми за оценување. По завршувањето на тестот, менторот ќе го прегледа дневникот на секој ученик и ќе даде детални повратни информации за неговиот напредок и области кои бараат дополнително внимание.

Евалуацијата ќе вклучува:

- Резултати од завршниот тест
- Квалитет на водењето на дневникот
- Активно учество во практичните вежби
- Почитување на безбедносните правила
- Соработка со другите ученици и менторите

На учениците кои успешно ќе ја завршат обуката ќе им биде издадена потврда која ќе ги документира стекнатите знаења и вештини. Оваа потврда ќе биде корисна за нивното понатамошно образование и професионален развој.