

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ

III година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

Електротехничар - енергетичар



Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профил: електротехничар-енергетичар

1.2.2. Струка: електротехничка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет: карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет: трета

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 72 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: задолжителен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **електрични мрежи** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ги опишува електричните, механичките, технолошките и другите карактеристики на елементите за изградба на електричните мрежи;
- да ги препознава елементите во електричните мрежи;
- да чита монтажни шеми;
- да предлага промени во изведбени проекти;
- да ја објаснува постапката на стручна монтажа на елементите и начинот на нивното одржување во електричните мрежи;
- да ги применува МКС стандардите, техничките прописи и правилниците кои се однесуваат на начинот на монтажа и одржување на елементите во состав на електричните мрежи;
- да го опишува значењето на правилната примена на предвидените заштитни мерки во работата, поради создавање побезбедни услови за работа;
- да ја разбира техничката документација за изведување на електричните мрежи;
- да ги познава проблемите кои се јавуваат при нормална работа на електричните мрежи и начините на нивно одржување;
- да ги објаснува најчестите дефекти кои настануваат во електричните мрежи, нивните последици и начинот на нивното отстранување;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **електрични мрежи** учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во прва година по наставните предмети: електротехника, техничко цртање и електротехнички материјали и елементи и знаења стекнати во втора година по наставните предмети: физика, математика, информатика, електротехника, електроника, електрични мерења и осветлување и инсталации.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
1. ЗНАЧЕЊЕТО НА ЕЛЕКТРИЧНИТЕ МРЕЖИ ЗА СТОПАНСТВОТО	8	Ученикот: -да ја познава потребата од електричните мрежи; -да го сфаќа значењето на развојот на електричните мрежи за економскиот и стопанскиот развој на земјата; -да го објаснува преносот на електричната енергија од местото на производството до потрошувачот; -да ја опишува поделбата на електричните мрежи; -да ја објаснува потребата од распределба на електричната енергија; -да ги опишува системите за распределба на електричната енергија.	-Објаснување на значењето на изградбата на електричните мрежи за стопанскиот развој; -презентирање на постојната високонапонска мрежа во Р. Македонија; -анализирање на проекти на електрични мрежи со различни напонски нивоа; -укажување на потребата од економично распределување на електричната енергија; -објаснување на системите за распределба на електрична енергија.	-Енергетски постројки и уреди

2. НАДЗЕМНИ ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ	16	<p>-Да ги познава основните конструктивни делови на надземните електрични мрежи;</p> <p>-да ги определува: материјалот, пресекот и конструкцијата на проводниците;</p> <p>-да ги класифицира столбовите според: функцијата во електричните мрежи, положбата во трасата на електричните мрежи и материјалот од кој се изработени;</p> <p>-да го опишува распоредот на проводниците на столбовите и дозволените распони меѓу нив;</p> <p>-да ги класифицира изолаторите според напонското ниво;</p> <p>-да ја познава примената и ознаките на изолаторите;</p> <p>-да ги разликува носачите на изолаторите за низок и висок напон и опремата за монтажа;</p> <p>-да ги разликува конзолите за столб, сид и кров;</p> <p>-да ги познава дополнителните елементи на водот (заштитно јаже, пригушувач на вибрации, заземјувачи, начини на обележување на водот заради полесно негово забележување од воздух и сл.);</p> <p>-да го познава приборот за монтажа на надземни електрични мрежи.</p>	<p>-Опишување на конструктивните делови на надземните електрични мрежи;</p> <p>-објаснување на функцијата што ја имаат составните делови на надземните мрежи;</p> <p>-демонстрирање на дополнителните елементи на водот;</p> <p>-претставување на приборот за монтажа;</p> <p>-потенцирање на значењето на пропишаните заштитни мерки и средства за заштита при работа;</p> <p>-анализирање на надземни електрични мрежи.</p>	<p>-Енергетски постројки и уреди</p>
---	-----------	--	---	--------------------------------------

<p>3. ПОДЗЕМНИ (КАБЕЛСКИ) ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ</p>	<p>10</p>	<p>-Да ја опишува конструкцијата на каблите; -да го познава начинот на одбирање на каблите според: напонското ниво и видот на изолацијата; -да ги разликува видовите на кабли и нивното означување; -да ја познава примената на каблите според местото на поставување; -да го објаснува планирањето на кабелскиот прибор (кабелски глави, кабелски спојници, кабелски приклучни кутии и друго).</p>	<p>-Објаснување на конструктивните делови на каблите; -објаснување на поделбата на каблите според напонски нивоа и видот на изолацијата; -толкување на ознаките на каблите согласно важечките стандарди; -анализирање на каблите според местото на примената; -опишување на кабелскиот прибор и кабелските разводни ормари; -анализирање на каблите преку илустративен материјал.</p>	<p>-Енергетски постројки и уреди</p>
---	------------------	---	--	--------------------------------------

<p>4. ИЗГРАДБА НА НАДЗЕМНИ ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ</p>	<p>20</p>	<p>-Да го опишува значењето на подготвителните работи (изработка на привремени објекти, подготовка на трасата на водот и сл.); -да ги опишува потребните градежни работи; - да го синтетизира процесот на изградба на надземна мрежа:</p> <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; <p>-да го познава неопходниот алат и механизацијата при монтирање на надземните електрични мрежи за низок и висок напон; -да ја објаснува примената на монтажните криви и монтажните таблици при монтирање на проводниците; -да ги опишува заштитните мерки при изградба на надземните електрични мрежи; -да ги опишува завршните работи; -да чита и предлага измени во изведбени проекти.</p>	<p>-Презентирање на фазите на изградба на надземни електрични мрежи (подготвителна, градежна, електромонтерска и завршна); -при разработката на секоја фаза на изградба на надземната електрична мрежа да се инсистира на значењето на пропишаните заштитни мерки и средства за лична заштита при работа.</p>	<p>-Енергетски постројки и уреди -Практична настава</p>
--	------------------	--	--	--

<p>5. ИЗГРАДБА НА ПОДЗЕМНИ (КАБЕЛСКИ) ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ</p>	<p>18</p>	<p>-Да го опишува значењето на подготвителните работи (подготовка на трасата, копање на канал за поставување на кабелот); -да го објаснува транспортот, одмотувањето и положувањето на кабелот во каналот; -да ги разликува посебните случаи на полагање на кабел; -да ја објаснува постапката за наставување на каблите; -да ги познава потребниот алат и механизацијата за изработка на подземни електрични мрежи; -да ги опишува заштитните мерки при изградба на подземните електрични мрежи; -да ги опишува завршните работи; -да чита и предлага измени во изведбени проекти.</p>	<p>-Презентирање на фазите на изградба на подземни електрични мрежи (подготвителна, градежна, електромонтерска и завршна); -објаснување на специјални случаи на поставување на електроенергетски кабли (приближување до: телекомуникациски кабли, железничка или трамвајска линија и др.); - при разработката на секоја фаза на изградба на подземната електрична мрежа да се инсистира на значењето на пропишаните заштитни мерки и средства за лична заштита при работа.</p>	<p>-Енергетски постројки и уреди -Практична настава</p>
---	------------------	--	--	--

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **електрични мрежи** се користат наставните форми: комбинација на фронтално предавање, индивидуална и индивидуализирана настава, работа во групи и двојки при што ќе се применуваат методите на демонстрација, дискусија и расправа на тема, учење преку сопствено откривање, изработка на проектни задачи, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работа за кои наставникот смета дека ќе дадат подобри резултати во реализацијата на програмата.

Активностите на ученикот се да учи и открива во група и/или независно, да прибележува во процесот на учењето, да открива односи и законitosti во електричните мрежи, да проверува, да применува и да се обидува, да работи училишни и домашни задачи, да експериментира.

Активностите на наставникот се да предава-пренесува знаење, да објаснува, да дискутира, да дава инструкции, да пишува на табла, да демонстрира и упатува, да симулира процеси, да мотивира, да наведува на заклучоци, да ја следи и вреднува работата на учениците, да ги оценува задачите и тестовите на знаење, да организира проекти, вежби, посети на фирми и саемски манифестации.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **електрични мрежи** треба да се изведува преку стручно-теоретска настава во училница/кабинет со димензии кои овозможуваат оптимални услови за индивидуализирана настава и работа во тимови и/или индивидуално при реализирање на проектните задачи и индивидуалните домашни задачи. Образовните активности се организирани според неделен распоред на часовите во четири тримесечја и во две полугодија. Бројот на часовите кои се дадени за одделните тематски целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни содржини, вежби, повторување, утврдување, како и организирани активности кои би овозможиле зголемен ефект при реализирањето на програмата.

4.4. Наставни средства и помагала

Наставни средства: табла, учебничарска литература, аудио-визуелни помагала (графоскоп со графофолии, видеопроектор, компјутерска опрема, примероци на делови од електрични мрежи), мерни инструменти.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебници од домашни и странски автори, прирачници, наставни материјали, Интернет.

Дополнителна литература за наставникот: потребна е поширока домашна и странска литература, повеќе различни прирачници од струката, стандарди и прописи за заштита при работа, проспектен материјал од производители на опрема за електрични мрежи, како и користење на Интернет.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

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: писмените тестови, индивидуалните задачи кои-што ќе се изведуваат во училиште или дома, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, активното учество на часовите. Оценувањето на учениците се врши согласно законската регулатива. Во текот на едно полугодие ученикот се оценува со најмалку две оценки.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот ангажиран во наставата по **електрични мрежи** треба да поседува персонални, професионални и педагошки карактеристики за да се постигне висок квалитет и професионализам во процесот на работењето. Покрај условите предвидени со Законот за средно образование наставникот треба да е психофизички здрав, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, отворен за соработка, да ги почитува основните етички норми на однесување, да поседува комуникациски способности, да ја сака педагошката работа, да е со нагласени организациски способности, креативен и отворен кон промените во наставата.

6.2. Стандард за наставен кадар

Завршени студии по електротехника, VII-1 степен, насока:

-електроенергетика;

-индустриска електроенергетика и автоматизација.

Наставниците треба да поседуваат педагошко - психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард за простор

Посебен кабинет или училиница опремен/а со потребните наставни средства, помагала и опрема согласно нормативот.

7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: мај 2007 година

7.2. Состав на работната група:

1. Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука - Скопје
2. Ефтим Пејовски, дипл. ел. инж., наставник во СЕТУГС „Михајло Пупин“ - Скопје
3. д-р Арсен Арсенов, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Јован Митревски, дипл. ел. инж, раководител, АД „ЕЛЕМ“ - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09. 2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **електрични мрежи**, ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.