

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

III година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

Електротехничар - енергетичар



Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профил: електротехничар-енергетичар

1.2.2. Струка: електротехничка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет: практична обука

1.4. Година на изучување на наставниот предмет: трета

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 5 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 180 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: задолжителен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **практична настава** ученикот стекнува знаења и вештини и се оспособува:

- да изработува и монтира мерно место;
- да поврзува мерно место со довод на електрична енергија;
- да извршува фотометриска пресметка со примена на готов програмски пакет;
- да изработува еднофазни трансформатори со мали моќности;
- да ги испитува трансформаторите во однос на нивните општи одлики;
- да ги применува прописите и правилниците за изградба и одржување на разводните постројки;
- да ги применува прописите и правилниците за изведба на електричните мрежи;
- да ги испитува асинхроните мотори во однос на нивните општи одлики;
- да применува стручна терминологија;
- да користи технички цртежи и шеми;
- да реализира изведбени проекти;
- да изработува готови производи - електрични уреди;
- да ги применува МКС стандардите и мерките за заштита - (ХТЗ) при работа со електричните уреди;
- да развива работни навики за: уредност, прецизност, точност и одговорност во извршувањето на работните задачи;
- да се вклучува во тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **практична настава** учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во прва година по наставните предмети: електротехника, техничко цртање и електротехнички материјали и елементи, како 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. ВРСКА МЕЃУ ПРИКЛУЧОК ЗА НАПОЈУВАЊЕ СО ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И МЕРНО МЕСТО НА ОБЈЕКТ	30	Ученикот: -да определува местоположба и составни делови (мерни инструменти, уреди и сл.) на мерното место во зависност од намената на објектите: <ul style="list-style-type: none">• индустриски објекти;• станбени згради;• индивидуални објекти; -да шемира мерно место; -да избира начин на водење и вид на заштита на доводниот кабел од местото на приклучок до мерното место; -да избира кабел и елементи на мерно место; -да поврзува проектирана заштита од напон на допир; -да мери: напон, јачина на струја, отпор на изолација и непрекинатост на заштитен проводник; -да мери отпор на заземјување; -да го избира начинот на водење и видот на заштита на инсталациониот кабел од мерното место до станската разводна табла; -да шемира станска разводна табла; -да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.	-Демонстрирање на постоечки и во функција мерни места (посета на објекти-директно и полуиндиректно мерење); -објаснување на шемирање на конкретно зададени мерни места со: <ul style="list-style-type: none">• софтверска симулација на шемирање;• практична реализација; -користење на современ прибор и елементи за шемирање и поврзување на мерното место; -инсистирање на естетскиот изглед на изведеното шемирање; -планирање и реализирање на мерното место за индустриски објекти; -шемирање на мерно место во полуиндиректна врска за мерење на електрична енергија, напон, струја, моќност; -поврзување на елементи од автоматика неопходни за функционалноста на индустрискиот објект.	-Автоматика -Електрични мрежи

<p>2. АВТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА НА ОСВЕТЛУВАЊЕ</p>	<p>25</p>	<p>-Да користи компјутерска симулација за определување на електричното осветлување; -да применува различни начини за регулација на осветлување на отворени и затворени простори; -да ракува со инструмент за мерење на нивото на осветленост; -да изведува електрична инсталација за осветлување со автоматската регулација; -да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.</p>	<p>-Користење на компјутерски програми за определување на нивото на осветленост; -изработување на мали проекти за осветлување со застапеност на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • техничка пресметка за осветлување на простор со зададени димензии и намена (отворен и затворен); • примена на современа автоматика за регулирање на светлината (вклучување, исклучување и регулирање на нивото на осветленост); • избор на место на поставување на уредите за автоматска регулација; <p>-поврзување на уредите за автоматска регулација; -потенцирање на важноста од правилен третман на отпадниот материјал во процесот на практичната реализација.</p>	<p>-Автоматика -Електроника</p>
---	------------------	---	---	--

<p>3. ИСПИТУВАЊЕ НА ТРАНСФОРМАТОРИ</p>	<p>25</p>	<p>-Да пресметува параметри на еднофазни трансформатори за мали моќности; -да изработува еднофазен трансформатор за мали моќности со зададени карактеристики; -да ги определува општите одлики на трансформаторите:</p> <ul style="list-style-type: none"> • коефициент на трансформација на еднофазен трансформатор; • хомологни краеви на примарната и секундарната намотка; • бројот на навивки на примарната и на секундарната намотка; • магнетниот флукс и магнетната индукција во јадрото; • омска отпорност на намотките; <p>-да испитува еднофазни и трифазни трансформатори во однос на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обид на празен од и куса врска; • коефициент на корисно дејство; • групата на соединување на намотките на трифазните трансформатори; <p>-да поврзува трансформатори во паралелна работа; -да елаборира резултати од извршени мерења, пресметки, и испитувања; -да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.</p>	<p>-Конкретизирање на параметрите за изработка на еднофазен трансформатор; -објаснување на потребата од определување на општите одлики на трансформаторите; -демонстрирање на постапка за испитување на трансформатори; -се препорачува посета на индустриски капацитет за производство на трансформатори; -давање насоки при реализацијата на уредите; -следење на реализацијата на постапките.</p>	<p>Електрични машини и погони -Електрични мрежи</p>
---	------------------	--	---	--

4. РАЗВОДНИ ПОСТРОЈКИ	10	<p>-Да го согледува технолошкиот процес на производство на електрична енергија во хидро и термоцентрали;</p> <p>-да применува мерки на заштита при работа во разводна постројка;</p> <p>-да ја објаснува функционалноста и улогата на основните елементи во разводната постројка;</p> <p>-да ги разликува основните елементи во разводната постројка;</p> <p>-да ги анализира изведбите на разводните постројки во зависност од напонското ниво;</p> <p>-да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.</p>	<p>-Обезбедување и објаснување на прописите за изградба и одржување на разводни постројки;</p> <p>-целосно подготвување на учениците за изведување на посета на разводна постројка;</p> <p>-организирање и реализирање на посета на хидроцентрала, термоцентрала и нивните разводни постројка;</p> <p>-обезбедување на стручно лице вработено во објектот за објаснување на карактеристиките на постројката;</p> <p>-сумирање на согледувањата од извршената посета.</p>	<p>-Енергетски постројки и уреди</p> <p>-Електрични мрежи</p> <p>-Електрични машини и погони</p>
5. ИЗГРАДБА НА НАДЗЕМНИ И ПОДЗЕМНИ (КАБЛОВСКИ) ЕЛЕКТРИЧНИ МРЕЖИ	10	<p>-Да ги применува прописите за изградба на надземни и подземни електрични мрежи;</p> <p>-да користи техничка документација потребна за изведување на надземни и подземни електрични мрежи;</p> <p>-да применува постапка за организациона подготовка и изведба на надземни и подземни електрични мрежи;</p> <p>-да ги воочува најчестите дефекти и последиците кои ги предизвикуваат во електричните мрежи;</p> <p>-да отстранува дефекти на мрежи;</p> <p>-да чита проекти за изведба на надземни и подземни електрични мрежи;</p> <p>-да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.</p>	<p>-Обезбедување и објаснување на прописите за изградба на надземни и подземни електрични мрежи;</p> <p>-презентирање на готови проекти за изведба на надземна и подземна електрична мрежа;</p> <p>-илустрирање на постапки за подготовка и изведба на надземна и подземна електрична мрежа;</p> <p>-демонстрирање на постапки за отстранување на дефекти.</p>	<p>-Електрични мрежи</p> <p>-Енергетски постројки и уреди</p>

<p>6. ИСПИТУВАЊЕ НА АСИНХРОНИ МОТОРИ</p>	<p>25</p>	<p>-Да ги чита техничките карактеристики на асинхрони мотори; -да ги испитува општите одлики на асинхрони мотори (одредување на хомологни краеви на намотките, мерење на омската отпорност на фазните намотки, мерење на отпорот на изолација, мерење на брзина на вртење и лизгање на асинхрони мотори); -да ги користи развиените шеми на статорските и роторските намотки; -да го користи асинхрониот мотор како трансформатор, регулатор на фаза и индукционен регулатор на напон; -да пушта во работа трифазен асинхрон мотор на различни начини; -да извршува промена на бројот на вртежите на моторот со фреквентен регулатор и со промена на бројот на парови на полови; -да извршува промена на насока на вртење на еднофазен и трифазен асинхрон мотор; -да ги применува МКС стандардите и мерките на ХТЗ.</p>	<p>-Објаснување на потребата од определување на општите одлики на асинхроните мотори; -презентирање на практичното значење на развиените шеми; -демонстрирање на постапка на доведување на асинхрониот мотор во улога на трансформатор, регулатор на фаза и индукционен регулатор на напон; -демонстрирање на постапки за пуштање во работа, промена на брзина и насока на вртење на асинхрон мотор.</p>	<p>-Електрични машини и погони</p>
---	------------------	---	---	------------------------------------

<p>7. ИЗРАБОТКА НА ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕДИ</p>	<p>55</p>	<p>-Да изработува производ-електрични уреди (уред за непрекинато стабилизирано напојување, електронски уред за алармирање, електронски уред за брави, сигнализација за дојава на пожар, заштита од комутативни пренапони, регулација на температура, електронски регулатор на светлина, електронски регулатор на брзина и слични уреди);</p> <p>-да ја применува постапката во изработката на електричните уреди:</p> <p>I. Фаза на подготовка:</p> <ul style="list-style-type: none"> • да избира тема-производ (електричен уред кој ќе се изработува); • да дефинира цели кои треба да се постигнат со изработката на уредот; • да изготвува план за реализација (методи и техники на истражување, електрични шеми, неопходни пресметки, материјално-технички услови (опрема, алат, инструменти и сл.), спецификација на потребни материјали и елементи, динамика на работа со рокови, обезбедена соработка и сл.); • да дефинира и опишува потфази или меѓуфази доколку постојат; • да идентификува извори на осознавање-литература. 	<p>-Презентирање на можни електрични уреди за изработка;</p> <p>-планирање и организирање на изработка на минимум два уреда од страна на учениците;</p> <p>-објаснување на постапката за изработка на продукт-електричен производ (фаза на подготовка, изработка и презентација);</p> <p>-давање насоки при реализацијата на уредите;</p> <p>-следење на реализацијата на постапките.</p>	<p>-Електроника</p> <p>-Електрични апарати и уреди</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Електрични машини и погони</p> <p>-Електрични мрежи</p>
--	------------------	---	---	---

		<p>II. Фаза на изработка-реализација:</p> <ul style="list-style-type: none"> • да собира, селектира и анализира податоци; • да ги претставува резултатите од анализата; • да изработува планови и да прави пресметки; • да го изработува, обликува и заштитува производот; • да анализира и врши контрола на производот-уредот. <p>III. Фаза на презентација:</p> <ul style="list-style-type: none"> • да ја истакнува потребата и важноста на изработениот продукт-уред во воведниот дел; • да го опишува уредот-функционалност, структура и приказ на готовиот уред во главниот дел; • да дава коментари во однос на изработката, евентуалните потешкотии во реализацијата и сл. во завршниот дел; • да ја набројува користената литература. 		
--	--	---	--	--

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **практична настава** 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, практични-лабораториски вежби, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работење 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 ја користи опремата и приборот за работа, да мери, да пресметува и табеларно да претставува резултати од извршените мерења, да црта графици, да открива односи и законитости потврдени во практичната настава, 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 и да дава инструкции, да пишува на табла, да демонстрира и упатува, да ги оценува задачите и тестовите на знаење, да организира проекти, практични-лабораториски вежби, посети на фирми и саемски манифестации, да симулира процеси.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **практична настава** треба да се изведува преку стручно-теоретска настава и практични-лабораториски вежби во училница/кабинет, лаборатории и погони/организации со димензии кои овозможуваат оптимални услови за индивидуализираната настава и работата во тимови и/или индивидуално при реализирање на практичните-лабораториските вежби, проектните задачи и индивидуалните домашни задачи. Образовните активности се организирани во групи (паралелката се дели во две групи), 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, практични-лабораториски 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), комплет лабораториска опрема (инсталациони материјали, мерни и други инструменти и уреди со придружна опрема).

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

Дополнителна литература за наставникот: неопходно е потребна поширока домашна и особено странска литература, повеќе различни прирачници од струката, особено за практичните-лабораторските вежби, каталози, проспекти, 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: индивидуалните задачи коишто ќе се изведуваат во училиштето или дома, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, анализите од практичните лабораториски вежби, 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 *практична настава* 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.

По исклучок завршено више образование, VI-1 степен, од соодветна насока на електротехничка струка.

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

6.3. Стандард за простор

Посебен кабинет или специјализирана училиница-лабораторија опремен/а со потребните наставни средства, помагала, инструменти 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. Владо Тасевски, дипл. ел. инж., наставник во СОТУ „Ѓорѓи Наумов“ - Битола
4. д-р Влатко Стоилков, дипл. ел. инж., доцент на Електротехничкиот факултет - Скопје
5. Слободан Димовски, дипл. ел. инж., раководител, „Монтинг-енергетика“ - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09. 2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по *практична настава* за образовниот профил електротехничар-енергетичар ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.