

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# ***ПРАКТИЧНА НАСТАВА***

**-ИЗБОРНА-**

**III година**

***ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА***

***Електротехничар за електроника и телекомуникации***



**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 за електроника и телекомуникации

**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:** 2 часа

**1.5.2. Број на часови годишно:** 72 часа

**1.6. Статус на наставниот предмет:** избран

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

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

- да изработува, тестира и отстранува дефекти на различни електронски склопови;
- да изработува миксети, еквилајзери и електроакустички претворувачи;
- да ги применува генераторите на бранови облици;
- да изработува склопови со примена на оптоелектронски компоненти;
- да ги применува сензорите како претворувачи на физички во електрични големини;
- да ги применува тиристорите како клучни прекинувачки и регулациони елементи во електричните кола;
- да користи различни видови на дисплеи, модулатори и демодулатори;
- да програмира микроконтролери;
- да користи каталошка и друг вид на техничка литература;
- да ги применува МКС стандардите и мерките на заштита (ХТЗ);
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **практична настава - изборна програма** учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во втора година по наставните предмети: физика, математика, информатика, аналогна електроника, телекомуникации, дигитална електроника и микропроцесори и практична настава.

## 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
<b>1. МИКСЕТИ</b>	<b>6</b>	<b>Ученикот:</b> -да ја познава конструкција на различни типови миксети; -да ја истражува примената на различни видови на миксети; -да изработува различни типови миксети; -да поврзува различни типови миксети; -да испитува различни типови миксети; -да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.	-Објаснување на местото на поставување, функцијата и начинот на испитување на миксетите; -планирање и организирање вежби за миксети; -давање насоки при реализацијата на вежбите; -следење на реализацијата на вежбите; -програмска симулација во EWB или друг сличен програм.	-Практична настава-задолжителна -Електронски склопови и уреди -Дигитална електроника и микропроцесори -Телекомуникациски склопови и уреди
<b>2. ЕКВИЛАЈЗЕРИ</b>	<b>6</b>	-Да опишува градба и примена на еквилајзери; -да истражува различни типови еквилајзери; -да изработува различни типови еквилајзери; -да поврзува различни типови еквилајзери; -да испитува различни типови еквилајзери; -да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.	-Објаснување на местото на поставување, функцијата и начинот на испитување на еквилајзерите; -планирање и организирање вежби за еквилајзери; -давање насоки при реализацијата на вежбите; -следење на реализацијата на вежбите; -програмска симулација во EWB или друг сличен програм.	-Практична настава-задолжителна -Електронски склопови и уреди -Дигитална електроника и микропроцесори -Телекомуникациски склопови и уреди

<b>3. ЕЛЕКТРО-АКУСТИЧКИ МЕРЕЊА И ПРЕТВОРУВАЧИ</b>	<b>6</b>	<p>-Да ја испитува исправноста на различни видови електроакустички претворувачи;</p> <p>-да избира соодветни претворувачи во однос на нивната примена;</p> <p>-да вградува електроакустички претворувачи;</p> <p>-да истражува различни видови на електроакустички претворувачи;</p> <p>-да изведува електроакустички мерења:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Z_{zv}(f)</math>;</li> <li>• осетливост;</li> <li>• карактеристика на насоченост и други;</li> </ul> <p>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</p>	<p>-Објаснување на местото на поставување, функцијата и начинот на испитување на електроакустичките претворувачи;</p> <p>-презентирање на различни видови звучници и микрофони;</p> <p>-планирање и организирање на вежба/и за мерење на исправноста на звучници и снимање на зависноста <math>Z_{zv}(f)</math> или слична;</p> <p>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</p> <p>-следење на реализацијата на вежбите;</p> <p>-организирање посета на некоја РТВ куќа и/или фирма која има лабораторија со специфична опрема за ел. акустички испитувања.</p>	<p>-Практична настава-задолжителна</p> <p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Дигитална електроника и микропроцесори</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p>
---	----------	---	---	---

<b>4. ГЕНЕРАТОРИ НА БРАНОВИ ОБЛИЦИ</b>	<b>10</b>	<p>-Да пресметува параметри на генератори на бранови облици;  -да изработува генератори на бранови облици;  -да испитува функционалност на генератори на бранови облици;  -да отстранува дефекти кај генератори на бранови облици;  -да елаборира резултати од извршени мерења, испитувања и пресметки;  -да истражува различни видови на генератори на бранови облици;  -да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</p>	<p>-Објаснување на местото на поставување, функцијата, начинот на испитување и отстранување на дефекти на генератори на бранови облици;  -планирање и организирање вежби за изработка, подесување и тестирање на едноставни генератори на бранови облици;  -давање насоки при реализацијата на вежбите;  -следење на реализацијата на вежбите;  -програмска симулација во EWB или друг сличен програм.</p>	<p>-Практична настава-задолжителна  -Електронски склопови и уреди  -Дигитална електроника и микропроцесори  -Телекомуникациски склопови и уреди</p>
<b>5. ОПТОЕЛЕКТРОН - СКИ ЕЛЕМЕНТИ</b>	<b>6</b>	<p>-Да применува специфични постапки за испитување на различни оптоелектронски елементи;  -да изработува склоп со еден или повеќе оптоелектронски елементи;  -да ја тестира исправноста на функционирање на склоп со оптоелектронски елементи;  -да отстранува дефекти кај уреди со оптоелектронски елементи;  -да истражува различни видови на оптоелектронски елементи;  -да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</p>	<p>-Објаснување на местото на поставување, функцијата, начинот на испитување и отстранување на дефекти на склопови со оптоелектронски елементи;  -планирање и организирање вежби за изработка на едноставни склопови со оптокаплер, фото-отпорник, фотодиода и фототранзистор;  -давање насоки при реализацијата на вежбите;  -следење на реализацијата на вежбите;  -програмска симулација во EWB или друг сличен програм.</p>	<p>-Практична настава-задолжителна  -Електронски склопови и уреди  -Дигитална електроника и микропроцесори  -Телекомуникациски склопови и уреди</p>

<b>6. СЕНЗОРИ</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да ги применува сензорите како претворувачи на физички во електрични големини;</li> <li>-да ја испитува исправноста на различни видови на сензори;</li> <li>-да применува специфични постапки при нивно вградување;</li> <li>-да испитува уред со еден сензор;</li> <li>-да подесува уред со еден сензор;</li> <li>-да истражува различни видови сензори;</li> <li>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Презентирање на повеќе видови сензори со нивните каталожски податоци;</li> <li>-планирање и организирање вежби за сензори (вежби со едноставни алармни системи или друго);</li> <li>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</li> <li>-следење на реализацијата на вежбите.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Практична настава-задолжителна</li> <li>-Електронски склопови и уреди</li> <li>-Дигитална електроника и микропроцесори</li> <li>-Телекомуникациски склопови и уреди</li> </ul>
<b>7. ТИРИСТОРИ</b>	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да ги применува тиристорите како клучни прекинувачки и регулациони елементи во електричните кола;</li> <li>-да ја испитува исправноста на тиристорите;</li> <li>-да изработи склоп кој користи тиристор како прекинувачки и/или регулационен елемент;</li> <li>-да ја тестира исправноста на уредите кои користат тиристори;</li> <li>-да отстранува дефекти кај уредите со тиристори;</li> <li>-да ги подесува уредите кои користат тиристори;</li> <li>-да истражува различни видови на тиристори;</li> <li>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Објаснување на местото на поставување, функцијата, начинот на испитување и отстранување на дефекти на склопови со тиристори;</li> <li>-планирање и организирање вежби за изработка на електронски склопови со тиристори;</li> <li>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</li> <li>-следење на реализацијата на вежбите;</li> <li>-програмска симулација во EWB или друг сличен програм.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Практична настава-задолжителна</li> <li>-Електронски склопови и уреди</li> <li>-Дигитална електроника и микропроцесори</li> <li>-Телекомуникациски склопови и уреди</li> </ul>

<b>8. ДИСПЛЕИ</b>	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да категоризира различни типови на дисплеи;</li> <li>-да диференцира драјвувања за различни типови на дисплеи;</li> <li>-да истражува различни видови на дисплеи и соодветни драјвери за истите;</li> <li>-да поврзува различни видови дисплеи;</li> <li>-да драјвува различни видови дисплеи;</li> <li>-да изработува програмска симулација за дисплеј во EWB или друг сличен програм;</li> <li>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Презентирање на различни типови на дисплеи;</li> <li>-демонстрирање на драјвување и поврзување на дисплеи во електронски уреди;</li> <li>-подготвување на компјутерска симулација во EWB или друг сличен програм;</li> <li>-планирање и организирање вежби за дисплеи;</li> <li>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</li> <li>-следење на реализацијата на вежбите.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Практична настава-задолжителна</li> <li>-Електронски склопови и уреди</li> <li>-Дигитална електроника и микропроцесори</li> <li>-Телекомуникациски склопови и уреди</li> </ul>
<b>9. МОДУЛАТОРИ И ДЕМОДУЛАТОРИ</b>	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да применува модулатори и демодулатори;</li> <li>-да испитува модулатори и демодулатори;</li> <li>-да изработува програмска симулација на модулатор и демодулатор во EWB или друг сличен програм;</li> <li>-да истражува различни видови на модулатори и демодулатори;</li> <li>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Објаснување на функцијата, изработката и начинот на испитување на модулаторите и демодулаторите;</li> <li>-планирање и организирање вежби за изработка и испитување на модулатори и демодулатори;</li> <li>-подготвување на компјутерска симулација во EWB или друг сличен програм;</li> <li>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</li> <li>-следење на реализацијата на вежбите.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Практична настава-задолжителна</li> <li>-Електронски склопови и уреди</li> <li>-Дигитална електроника и микропроцесори</li> <li>-Телекомуникациски склопови и уреди</li> </ul>



<b>10. МИКРО-КОНТРОЛЕРИ</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да користи програматори;</li> <li>-да програмира микроконтролери;</li> <li>-да изведува компјутерско водење и контрола (регулација) на процеси;</li> <li>-да истражува различни видови на микроконтролери и нивно програмирање;</li> <li>-да ги применува МКС стандардите и мерките за ХТЗ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Објаснување за функцијата и начнот на програмирање на микроконтролерите;</li> <li>-планирање и организирање вежби за со микроконтролери од типот PLC;</li> <li>-давање насоки при реализацијата на вежбите;</li> <li>-следење на реализацијата на вежбите.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Практична настава-задолжителна</li> <li>-Електронски склопови и уреди</li> <li>-Дигитална електроника и микропроцесори</li> <li>-Телекомуникациски склопови и уреди</li> </ul>
-----------------------------	-----------	--	---	--

## 4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **практична настава - изборна програма** 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 поголеми 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 законitosti 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 - изборна програма** 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 (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 - изборна програма* 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:

- електроника и/или телекомуникации.

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. Светлана Николовска, ел. инж., наставник во СОУГС „Владо Тасевски“ - Скопје
3. д-р Цветан Гавровски, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Владимир Стефановски, дипл. ел. инж., раководител во Македонски железници - 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 - изборна програма** за образовниот профил електротехничар за електроника и телекомуникации ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.