

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

II година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

електротехничар за електроника и телекомуникации



Скопје, 2006 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: втора година

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 4 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 144 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: задолжителен предмет

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

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

- да го познава материјалот и елементите што се користат при изработката на електронските уреди и системи;
- да ги препознаваат електронските уреди и системи;
- да го користи алатот и мерните инструменти што практично се применува во електротехниката;
- да работи со разни електронски уреди;
- да конструира (пресметува и изработува) потсклопови и склопови на електронските уреди;
- да ги испитува карактеристиките на електронските елементи и уреди;
- да ги отстранува дефектите во електронските уреди;
- да стекне работни навики: уредност, прецизност, точност и одговорност во извршувањето на работните задачи;
- да ги применува ХТЗ - мерките при работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **практична настава** неопходно е учениците да поседуваат претходни знаења стекнати во прва година по предметите: физика, математика, електротехника, информатика и електротехнички материјали и елементи.

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	2	3	4	5
1. ОСНОВНИ ЗАКОНИТОСТИ ВО ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА	4	Ученикот: -да се прилагодува на условите на работното место; -да ги применува мерките на ХТЗ; -практично да демонстрира примена на основните закониности од електротехниката.	-Објаснување на сите елементи што ги поседува кабинетот, начин на ракување, користење и чување; -објаснување на струјниот удар и мерките што притоа се користат (прва помош); -воведување во превентивната заштита (заземјување и галванско одвојување); -објаснување на основните закониности од електротехниката; -решавање нумерички примери од Омов закон.	
2. ПЕЧАТЕНИ ПЛОЧКИ	8	-Да изработува печатени плочки; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Практично демонстрирање-изработување на печатена плочка.	
3. ЛЕМЕЊЕ	8	-Да лем и одлемува електронски компоненти; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Претходно направените печатени плочки да ги користи за вежбање на лемење и одлемување.	

4. УНИВЕРЗАЛНИ МЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ (аналогни и дигитални)	8	<ul style="list-style-type: none"> -Да ракува со универзалните инструменти за мерење на напон и струја; -да ги применува мерките на ХТЗ. 	<ul style="list-style-type: none"> -Демонстрирање на лабораториски вежби за примена на универзалните мерни инструменти. 	
5. ОТПОРНИЦИ И КОНДЕНЗАТОРИ	16	<ul style="list-style-type: none"> -Да чита вредности на отпорниците и кондензаторите според нивните ознаки; -да разликува типови на отпорници според нивната конструкција и намена; -да разликува типови на кондензатори според нивната конструкција и намена; -да поврзува отпорници и кондензатори; -да ги применува мерките на ХТЗ. 	<ul style="list-style-type: none"> -Работење со готови табели на реални отпорници и кондензатори за читање на истите; -реализирање на вежби со напонски, струјни разделници, паралелни и сериски врски, како и програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH; -реализирање на вежби со кондензатори; -мерење на капацитет; -програмска симулација ELECTRONICS WORKBENCH. 	Основи на мерењата и електрични кола
6. КАЛЕМИ И ТРАНСФОРМАТОРИ	4	<ul style="list-style-type: none"> -Да разликува типови на калеми според нивната конструкција и намена; -да пресметува и да изработува калеми; -да го испитува трансформаторот; -да го демонстрира начинот на работење на трансформаторот; -да ги применува мерките на ХТЗ. 	<ul style="list-style-type: none"> -Изработување на калеми со соодветни филтри за NF и VF; -програмска симулација ELECTRONICS WORKBENCH; -мерење на калеми; -демонстрирање на вежби со кои ќе се потврдат теоретските знаења за трансформаторот; -објаснување на преносен однос, формули за изработка, испитување; - програмска симулација ELECTRONICS WORKBENCH. 	

7. ОСЦИЛОСКОПИ И ФУНКЦИСКИ ГЕНЕРАТОРИ	8	<p>-Да користи осцилоскоп за мерење на фаза и фреквенција; -да ракува со функционален генератор; -да ги применува мерките на ХТЗ.</p>	<p>Демонстрирање на лабораториски вежби за примената на осцилоскопот и функционалниот генератор.</p>	<p>Основи на мерењата и електрични кола</p>
8. ИЗРАБОТКА НА RLC КОЛА И ФИЛТРИ	12	<p>-Самостојно да проектира пасивни електрични филтри; -да изработува филтри; -да снима преносна карактеристика; -да ги применува мерките на ХТЗ; -да ги прикажува табеларно резултатите од мерењата и испитувањата; -да црта графици.</p>	<p>-Изработување вежби со филтри (FPNF, FPVF, FPOF и FNOF); -примена на осцилоскоп и функционален генератор за цртање на преносните карактеристики; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.</p>	<p>Основи на мерењата и електрични кола</p>
9. ДИОДИ	8	<p>-Да ги класифицира типовите на диоди според нивната конструкција и намена; -да испитува карактеристики на диоди; -да ги применува мерките на ХТЗ.</p>	<p>- Демонстрирање и реализирање на вежби: • за мерење на струјно-напонската карактеристика; • за проверка на исправност и одредување на анода и катода; • за читање на ознаките на диодите и користење на каталози во печатена и во електронска форма; - програмска симулација ELECTRONICS WORKBENCH.</p>	<p>Аналогна електроника</p>

10. БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ	8	-Да ги класифицира типовите на биполарни транзистори според нивната конструкција и намена; -да испитува карактеристики на транзистори; -да ги применува мерките на ХТЗ.	- Демонстрирање и реализирање на вежби: • за мерење на струјно - напонската карактеристика; • за проверка на исправноста на транзисторот и за одредување на изводите на транзисторот; • за читање на ознаките на транзисторите и користење на каталози во печатена и во електронска форма; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.	Аналогна електроника
11. FET и MOSFET ТРАНЗИСТОРИ	4	-Да ги категоризира типовите на FET и MOSFET транзистори според нивната конструкција и намена; - да испитува карактеристики на FET и MOSFET транзистори; -да ги применува мерките на ХТЗ.	- Демонстрирање и реализирање на вежби: • за мерење на струјно - напонската карактеристика; • за мерење на исправност; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.	Аналогна електроника
12. ТРАНЗИСТОР ВО ЗАСИЛУВАЧКИ И ПРЕКИНУВАЧКИ РЕЖИМ	8	-Да изработува различни конфигурации на засилувачи со: биполарни транзистори и со униполарни транзистори; -да испита однесување на NPN и CMOS инвертор; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Демонстрирање и реализирање на вежби за изработка на: <ul style="list-style-type: none"> • засилувачи; • инверторско коло; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.	Аналогна електроника

13. АНАЛОГНИ ИНТЕГРАЛНИ КОЛА	4	-Да обележува аналогни интегрални кола според нивната конструкција и намена; -да ги применува мерките на ХТЗ.	- Демонстрирање и реализирање на вежби со различни типови на аналогни интегрални кола; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH; -обележување на интегрални кола и користење на каталози.	Аналогна електроника
14. ОПЕРАЦИСКИ ЗАСИЛУВАЧ ВО ЛИНЕАРЕН И НЕЛИНЕАРЕН РЕЖИМ	8	-Да изработува различни конфигурации на засилувачи со операциски засилувачи; -да изработува различни конфигурации на нелинеарни кола со операциски засилувачи; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Демонстрирање и реализирање на вежби за изработка на: <ul style="list-style-type: none"> • засилувачи; • компаратори; -програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH; -обележување на дигиталните интегрални кола и користење на каталози во печатена и во електронска форма.	Аналогна електроника
15. ДИГИТАЛНИ ИНТЕГРАЛНИ КОЛА	8	-Да обележува дигитални интегрални кола според нивната конструкција и намена; -да изработува различни комбинациони и секвенцијални мрежи; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Демонстрирање и реализирање на вежби со различни типови на дигитални интегрални кола; -програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.	Дигитална електроника
16. ЕДНОНАСОЧНИ ИЗВОРИ ЗА НАПОЈУВАЊЕ	20	-Да ги применува различните типови на батерии и акумулатори; -да изработува еднонасочни извори за напојување; -да ги применува мерките на ХТЗ.	-Демонстрирање и реализирање на вежби со батерии и акумулатори; -изработување на еднонасочен извор на напојување.	Аналогна електроника

17. ТИРИСТОРИ	4	-Да ги класифицира типовите на тиристори, според нивната конструкција и намена; - да испитува карактеристики на тиристори; -да ги применува мерките на ХТЗ.	- Демонстрирање и реализирање на вежби: <ul style="list-style-type: none"> • за мерење на струјно - напонската карактеристика; • за проверка на исправноста и одредување на изводите на тиристорот; - програмска симулација на ELECTRONICS WORKBENCH.	Аналогна електроника
18. КОНЕКТОРИ, ПРЕКИНУВАЧИ, РЕЛЕИ, КРИСТАЛИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКИ ВОДОВИ	4	-Да ги применува конекторите, прекинувачите, релеите, кристалите и телекомуникациските водови во електронските склопови; -да ги применува мерките на ХТЗ.	- Демонстрирање и реализирање на вежби за испитување на: конекторите, прекинувачите, релеите, кристалите и телекомуникациските водови; -реализирање на вежби со релеи.	Ооснови на мерењата и електрични кола Телекомуникации

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 парови при што ќе се применуваат методите на демонстрација, дискусија и расправа на тема, учење преку сопствено откривање, изработка на проектни задачи, лабораториски вежби, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работи 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 приклучува во процесот на учењето; 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 зборува, 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, 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 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 лабораториските вежби, проектните задачи и индивидуалните домашни задачи. Образовните активности се организирани во групи (паралелката се дели во две групи), според неделен распоред на часови, 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), комплет лабораториска опрема (мерни и други инструменти и уреди со придружна опрема).

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

Дополнителна литература за наставникот: неопходно е потребна поширока домашна и особено странска литература, повеќе различни прирачници од структурата особено за лабораториските вежби, 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. 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 кој 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, насока:

- електроника и/или телекомуникации;
- компјутерска техника, информатика и автоматика.

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

Наставниците треба да поседуваат педагошка, 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 НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: април 2000 година

7.2. Состав на работната група:

1. Кирил Ристески, дипл.ел. инж., самостоен педагошки советник, Биро за развој на образованието - Скопје
2. Мирко Ристевски, дипл. ел. инж., наставник во ДСЕМУ "Ѓорги Наумов" - Битола
3. д-р Цветан Гавровски, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Благоја Лазаревски, дипл.ел. инж., организатор во одржување, АД "Алкалоид" - Скопје
5. Петар Спасовски, дипл.ел. инж., шеф на работна единица за телекомуникации, Македонски железници – Скопје

7.3. Датум на ревидирање: мај 2006 год.

7.4. Состав на работната група за ревидирање:

1. Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., раководител, советник во Бирото за развој на образованието - Скопје
 2. Светлана Николовска, ел. инж., наставник, ДСУ "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
- Програмата е ревидирана од страна на Бирото за развој на образованието во соработка со претставници од социјалните партнери, Електротехничкиот факултет и училиштата.

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09.2006 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **практична настава** ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 07-3851/27 од 29.06.2006 година.