

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

# ***ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕСОРИ***

- ИЗБОРНА -

III година

***ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА***

*Електротехничар за електроника и телекомуникации*



Скопје, 2007 година

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕСОРИ

**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:** 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:** избран

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **дигитална електроника и микропроцесори - изборна програма** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ја разликува блок шемата на микроконтролер, микропроцесор и микрокомпјутерски систем;
- да ја објаснува типичната блок шема и архитектура на микро контролер, микропроцесор и микрокомпјутерски систем;
- да ја објаснува работата на микропроцесорот и микрокомпјутерскиот систем во просторен и временски домен;
- да ја разбира организацијата на микрокомпјутерски систем;
- да ги објаснува механизмите за трансфер на податоци во рамките на микрокомпјутерскиот систем;
- да ги класифицира различните микропроцесори во поглед на нивните перформанси;
- да решава едноставни проблеми со примена на асемблер на микропроцесори и реални микроконтролери;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **дигитална електроника и микропроцесори - 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.ОСНОВНИ КОМБИНАЦИОНИ И СЕКВЕНЦИЈАЛНИ КОМПОНЕНТИ</b>	<b>10</b>	<b>Ученикот:</b> -да применува компјутерски програми заради симулирање на практичната работа на основните комбинациони и секвенцијални компоненти: <ul style="list-style-type: none"><li>• логички кола;</li><li>• интегрирани логички кола;</li><li>• кодери и декодери;</li><li>• мултиплексери и демултиплексери;</li><li>• флип-флопови: SR, JK, D, T;</li><li>• регистри;</li><li>• бројачи;</li><li>• полупроводнички мемории: RAM и ROM/PROM/EPROM/EEPROM;</li><li>• мултивибратори (моностабилен и астабилен со логички и други кола).</li></ul>	-Анализирање на поедноставни примери на различно поврзување на компонентите со работа на компјутер.	-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава -Математика
<b>2. ОСНОВИ НА МИКРОКОМПЈУТЕРИ</b>	<b>2</b>	-Да ги презентира компјутерските архитектури; -да ја објаснува работата на микрокомпјутерите.	-Презентирање на примери на компјутерски архитектури; -илустрирање на работата на микрокомпјутерите.	-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди

<b>3. ОПШТА (ГЕНЕРАЛНА) АРХИТЕКТУРА НА МИКРОПРОЦЕСОР</b>	<b>6</b>	<p>-Да ги опишува хардверските компоненти на општ-генерален микропроцесор;  -да го објаснува начинот на поврзување и работење на хардверските компоненти;  -да анализира:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• општи карактеристики на МПУ;</li> <li>• опис на податоците на МПУ;</li> <li>• пин дијаграм и функција на пиновите;</li> <li>• архитектура на МПУ;</li> <li>• употреба на регистрите на МПУ;</li> <li>• употреба на покажувачот на стек-меморијата.</li> </ul>	<p>-Објаснување со анализа на примери и решавање на задачи;  -анализирање со примена на блок дијаграм;  -анализирање на општ упростен модел на микропроцесор кој е сличен со реалните 8-битни микропроцесори во однос на магистралите, регистрите и сл., но е поедноставен за употреба.</p>	<p>-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна  -електронски склопови и уреди  -Телекомуникациски склопови и уреди  -Практична настава</p>
<b>4. МИКРОПРОЦЕСОРСКИ СИСТЕМ</b>	<b>6</b>	<p>-Да ја разбира организацијата на микрокомпјутер со примена на општиот микропроцесор;  -да ги анализира различните начини на пренос на податоци во системот;  -да објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поврзување со РОМ меморија;</li> <li>• поврзување со РАМ меморија;</li> <li>• виртуелна меморија и концепти на меморискиот менаџмент/ управување;</li> <li>• организација на кеш меморијата;</li> <li>• основи на поврзување со влез/излез;</li> <li>• поврзување со практични влезно/излезни порти;</li> </ul>	<p>-Објаснување на организацијата на микрокомпјутерот;  -анализирање на различните начини на пренос на податоците во системот, разликите, нивните предности и слабости, просторното адресирање и временското ускладување преку задачи и примери;  -давање упатства за примена на претходно стекнатите теоретски знаења на механизмите на функционирање и поврзување;  -анализирање со примена на блок шеми.</p>	<p>-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна  -Електронски склопови и уреди  -Телекомуникациски склопови и уреди  -Практична настава</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• синхронизација на влезно/излезниот пренос на податоци со употреба на прекини (interrupt-i);</li> <li>• трансфер на податоци со ДМП (DMA);</li> <li>• адресно декодирање;</li> <li>• основи на паралелното процесирање.</li> </ul>		
<b>5. ПРОГРАМИРАЊЕ НА СИСТЕМ СО ОПШТ МИКРОПРОЦЕСОР</b>	<b>6</b>	<p>-Да го разбира начинот на програмирање во асемблер;</p> <p>-да ги применува асемблерските инструкции и различните адресни начини;</p> <p>-решавање на поедноставни проблеми со користење на различни операции, како и трите основни програмски структури;</p> <p>-да пишува програм со примена на операциите од инструкциското множество;</p> <p>-да употребува потпрограми во програмот.</p>	-Решавање на едноставни примери на инструкции и структурни програми.	<p>-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна</p> <p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p>
<b>6. МИКРОКОНТРОЛЕРИ</b>	<b>10</b>	-Да програмира микроконтролер.	Објаснување на задачи и примери за програмирање и практична примена на избраниот реален микроконтролер.	<p>-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна</p> <p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p>

<b>7. 8-БИТНИ МИКРОПРОЦЕСОРИ (РЕАЛНИ)</b>	<b>8</b>	-Да го објаснува формирањето на микрокомпјутерски систем.	-Презентирање на еден реален пример за формирање на микрокомпјутерски систем.	-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава
<b>8. (16-32) БИТНИ МИКРОПРОЦЕСОРИ</b>	<b>12</b>	-Да ги објаснува микрокомпјутерските системи базирани на реални процесори и програмирањето на истите.	-Користење на различни примери и задачи во асемблер со инструкции од проширениот инструкциски сет; -решавање на различни примери и задачи од архитектурата на реален микрокомпјутерски систем; -истакнување на зголемените можности на микропроцесорите од најновите генерации.	-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава
<b>9. ПЕНТИУМ ПРОЦЕСОРИ</b>	<b>12</b>	-Да конфигурира микрокомпјутерски систем.	-Објаснување на постапката за конфигурирање на микрокомпјутерски систем на практичен пример.	-Дигитална електроника и микропроцесори - задолжителна -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава

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

Согласно поставените цели во наставната програма по **дигитална електроника и микропроцесори - 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, 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 дигиталната електроника и микропроцесорите, 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 **дигитална електроника и микропроцесори - изборна програма** треба да се изведува преку стручно - теоретска настава во училница/кабинет со димензии кои овозможуваат оптимални услови за индивидуализираната настава и работата 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 дигитално-електронски склопови и уреди), 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 каталози и прирачници од струката, 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 коишто 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 *дигитална електроника и микропроцесори - 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;
- компјутерска техника, информатика и автоматика.

Наставниците треба да поседуваат педагошка, 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. Јани Сервини, дипл. ел. инж., наставник во СОТУ „Ѓорѓи Наумов“ - Битола
3. Љубица Маркудова, дипл. ел. инж., наставник во СОУГС „Владо Тасевски“ - Скопје
4. д-р Цветан Гавровски, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
5. Сашко Атанасов, дипл. ел. инж., раководител, „Дигит - доел“ - Скопје

## **8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**Датум на започнување:** 01.09. 2007 година

## **9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Наставната програма по *дигитална електроника и микропроцесори - изборна програма* ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.