

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

# ***ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ***

-ИЗБОРНА-

III година

***ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА***

*Електротехничар за компјутерска техника и автоматика*



Скопје, 2007 година

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет: ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ**

**1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовен профил:** електротехничар за компјутерска техника и автоматика.

**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 *дигитални системи - изборна програма* ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да применува софтвер рамки на дигиталните системи;
- да го објаснува значењето на комбинациските и секвенцијалните мрежи во дигиталните системи;
- да ги објаснува бистабилните кола;
- да креира регистер и бројач;
- да ги опишува полупроводничките мемории;
- да го објаснува значењето на А/Д конверторите;
- да ја анализира организацијата на микрокомпјутерски систем;
- да го опишува поврзувањето и програмирањето на општ микропроцесор;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по *дигитални системи - изборна програма* учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во втора година по наставните предмети: физика, математика, информатика, електроника, основи на мерењата и логички кола, програмирање, автоматика 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. ГРАФИЧКА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА НА ДИГИТАЛНИТЕ СИСТЕМИ</b>	<b>6</b>	<b>Ученикот:</b> -да познава разни софтверски пакети за анализирање на дигитални системи; -да користи софтверски пакет; -да ги применува опциите од менијата на соодветната програма; -да ги познава дискретните компоненти вклучени во самата програма.	-Користење на разни софтверски пакети за проектирање на дигитални системи, а во зависност од потребата да се употребува во даден момент соодветен софтвер. Се препорачува како основен да се користи пакетот Electronic Work bench.	-Дигитални системи - задолжителен
<b>2. КОМБИНАЦИСКИ МРЕЖИ</b>	<b>12</b>	-Да ги разликува видовите комбинациски мрежи; -да ги препознава графичките симболи на основните логички кола во разните програмски пакети; -да го објаснува принципот на работа на логичките кола; -да креира комбинациски кола и мрежи; -да ги анализира креираните комбинациски кола и мрежи; -да синтетизира нови комбинациски мрежи врз основа на поставен проблем;	Презентирање на: <ul style="list-style-type: none"><li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li><li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дискретни структури;</li></ul> -објаснување на соодветната дигитална структура на основните логички компоненти за градба на комбинациски мрежи и кола; -развивање на програми за различните дискретни структури на податоци; -презентирање и вежбање на примери и задачи;	-Дигитални системи- задолжителен -Автоматика -Практична настава

		<p>-да ги проследува случувањата од влезот кон излезот на комбинациската мрежа;</p> <p>-да решава логички проблеми;</p> <p>-да чита проекти на комбинациски мрежи;</p> <p>-да извршува операции предвидени со проектите на комбинациските мрежи.</p>	<p>-работење на проекти и елаборирање на проектот;</p> <p>-решавање на задачи од комбинациски мрежи, како и директно обработување на компјутер.</p>	
<b>3. БИСТАБИЛНИ КОЛА (ФЛИП-ФЛОПОВИ)</b>	<b>6</b>	<p>-Да ги сфаќа четирите типови на флип-флопови;</p> <p>-да ги препознава графичките симболи во разните програмски пакети;</p> <p>-да го објаснува принципот на работа на флип-флоповите;</p> <p>-да ги анализира добиените графици од излезите на секој флип флоп посебно.</p>	<p>Презентирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li> <li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дискретни структури;</li> </ul> <p>-објаснување на соодветната дигитална структура на флип флоповите;</p> <p>-развивање на програми за различните дискретни структури на податоци;</p> <p>-презентирање и вежбање на примери и задачи;</p> <p>-работење на проект со елаборирање на проектот.</p> <p>-решавање на задачи од флип-флопови, како и директно обработување на компјутер.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>

<b>4. РЕГИСТРИ СО КОМБИНИРАН ВЛЕЗ И/ИЛИ ИЗЛЕЗ</b>	<b>6</b>	<p>-Да разликува видови регистри;  -да ги препознава графичките симболи на основните градбени секвенцијални кола во разните програмски пакети;  -да го објаснува принципот на работа на регистрите;  -да познава секвенцијални кола и мрежи;  -да креира регистар со влез и/или излез;  -да решава логички проблеми.</p>	<p>Презентирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li> <li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дискретни структури за конструкција и анализа на секвенцијални мрежи;</li> </ul> <p>-објаснување на соодветната дигитална структура на регистрите;  -развивање на програми за различни дискретни структури на податоци;  -презентирање и вежбање на примери и задачи;  -работење на проект и елаборирање на проектот.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен  -Автоматика  -Практична настава</p>
<b>5. БРОЈАЧ СО ПРОИЗВОЛЕН МОДУЛ</b>	<b>6</b>	<p>-Да ја објаснува логичката структура на бројачите;  -да разликува видови бројачки мрежи;  -да ги препознава графичките симболи на основните градбени секвенцијални кола во разните програмски пакети;  -да го објаснува принципот на работа на бројачите;  -да познава секвенцијални кола и мрежи;  -да креира бројач со произволен модул;  -да решава логички задачи.</p>	<p>Презентирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li> <li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дискретни структури за конструкција и анализа на секвенцијални мрежи;</li> </ul> <p>-објаснување на соодветната дигитална структура на бројачите;  -развивање на програми за различни дискретни структури на податоци;  -презентирање и вежбање на примери и задачи;  -работење на проект и елаборирање на проектот.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен  -Автоматика  -Практична настава</p>

<b>6. ПОЛУПРОВОДНИЧКИ МЕМОРИИ</b>	<b>10</b>	<p>-Да ги објаснува разликите помеѓу видовите полупроводнички мемории: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM;</p> <p>-да ги препознава графичките симболи на основните градбени кола за полупроводничките мемории;</p> <p>-да го објаснува принципот на работа на полупроводничките мемории;</p> <p>-да анализира шеми;</p> <p>-да синтетизира полупроводнички мемории врз основа на поставен проблем;</p> <p>-да решава логички проблеми.</p>	<p>Презентирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li> <li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дигитални структури;</li> </ul> <p>-објаснување на соодветната дигитална структура на полупроводничките мемории и принципот на работа;</p> <p>-развивање на програми за различни дигитални системи на податоци;</p> <p>-презентирање и вежбање на примери и задачи;</p> <p>-работење на проекти и елаборирање на проектот.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>
<b>7. АНАЛОГНО-ДИГИТАЛНА КОНВЕРЗИЈА</b>	<b>6</b>	<p>-Да разликува видови дигитални кола за аналого дигитална конверзија;</p> <p>-да ги препознава графичките симболи на основните градбени кола за А/Д конверторите;</p> <p>-да го објаснува принципот на работа на А/Д конверторите;</p> <p>-да анализира шеми на А/Д конвертори;</p> <p>-да ја познава постапката за креирање нови А/Д конвертори врз основа на поставени услови;</p> <p>-да ги проследува случувањата од влезот кон излезот;</p> <p>-да решава логички проблеми.</p>	<p>Презентирање на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работата во програмската околина на соодветниот програмски пакет кој ќе се користи;</li> <li>• примери и програми кои ги содржат соодветните дигитални структури;</li> </ul> <p>-објаснување на соодветната дигитална структура на А/Д конверторите и нивниот принцип на работа;</p> <p>-развивање на програми за различни дигитални системи на податоци;</p> <p>-презентирање и вежбање на примери и задачи;</p> <p>-работење на проект и елаборирање на проектот.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>

<b>8. АРХИТЕКТУРА НА ОПШТ/ГЕНЕРАЛЕН МИКРОПРОЦЕСОР</b>	<b>6</b>	<p>-Да ја толкува глобалната архитектура на општ-генерален микропроцесор;  -да ги опишува заедничките карактеристики на МПУ;  -да ги дефинира податоците на МПУ;  -да ја објаснува функцијата на пиновите и Пин дијаграм;  -да ја прикажува архитектурата на МПУ;  -да ја објаснува употребата на регистрите на МПУ;  -да ја објаснува употребата на покажувачот на стек меморијата.</p>	<p>-Анализирање на замислен-општ микропроцесор кој е сличен со реалните 8-битни микропроцесори во однос на магистралите, регистрите и сл., но е поедноставен за употреба;  -анализирање со примена на блок дијаграм;  -решавање на задачи.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен;</p>
<b>9. ПОВРЗУВАЊЕ НА ОПШТ /ГЕНЕРАЛЕН МИКРОПРОЦЕСОР</b>	<b>6</b>	<p>-Да објаснува организација на микрокомпјутер со примена на општ микропроцесор;  -да го објаснува поврзувањето со РОМ и РАМ меморијата;  -да го толкува поврзувањето со практични влезно/излезни порти;  -да ја опишува синхронизацијата на влезно/излезниот пренос на податоци со употреба на прекини (interrupt-и);  -да го опишува трансферот на податоци со ДМП (DMA);  -да го толкува адресното декодирање;  -да анализира примери за различни начини на пренос на податоци, просторно адресирање и временско ускладување.</p>	<p>-Објаснувањето да биде во насока на обработување на различни примери и задачи за микрокомпјутерскиот систем базиран на општиот микропроцесор со потенцирање на функционирањето и улогата на минималниот систем;  -користење на блоковски приод;  -за секое поврзување да се користи посебна блок шема (пример или задача), за да се објасни адресирањето, временските дијаграми, а со тоа и принципот на работа.</p>	<p>-Дигитални системи-задолжителен  -Програмирање  -Практична настава</p>



<b>10. ПРОГРАМИРАЊЕ НА ОПШТ/ГЕНЕРАЛЕН МИКРОПРОЦЕСОР</b>	<b>8</b>	-Да го разбира начинот на програмирање во асемблер; -да пишува програм со примена на операциите од инструкциското множество; -да применува потпрограми во програмот.	-Толкување на асемблерските инструкции и различните адресни начини; -решавање на различни примери од секаков тип на инструкции и различни структури на програми.	-Дигитални системи-задолжителен -Програмирање -Практична настава
---	----------	--	---	--

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

Согласно поставените цели во наставната програма по **дигитални системи - 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 работи 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 дигиталните системи, да проверува, да применува и да се обидува, да работи училишни и домашни задачи, да експериментира, да користи компјутерска техника и разни програмски пакети.

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 користи компјутерска и комуникациона техника, 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 **дигитални системи - изборна програма** треба да се изведува преку стручно-теоретска настава во училница/кабинет (опремен со компјутерска и комуникациска опрема) 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, софтвер), мерни инструменти.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебници од домашни и странски автори, прирачници, наставни материјали, литература во врска со вишиот програмски јазик и неговата програмска околина, Интернет.

Дополнителна литература за наставникот: потребна е поширока домашна и странска литература, повеќе различни каталози и прирачници од структурата, 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, работата на и со програмската околина на програмскиот јазик што се користи и компјутерските системи. 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 **дигитални системи - 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:

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

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 (компјутерска) 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. Андреја Ралевски, дипл. ел. инж., наставник во СОТУ „Ѓорѓи Наумов“ - Битола
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 *дигитални системи - изборна програма* ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.