

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕСОРИ

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: 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 **дигитална електроника и микропроцесори** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да разликува блок шема на микропроцесор и микрокомпјутерски систем;
- да ја објаснува типичната блок шема и архитектура на 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 податоците во рамките на микрокомпјутерскиот систем;
- да ги споредува различните микропроцесори во поглед на нивните перформанси;
- да решава едноставни проблеми со примена на асемблер за ИНТЕЛx86 фамилија или сличен;
- 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** 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 часов и	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
1. ОСНОВНИ КОМБИНАЦИОНИ И СЕКВЕНЦИЈАЛНИ КОМПОНЕНТИ	25	<p>Ученикот:</p> <p>-да ги објаснува принципот на работа и значењето на основните комбинациони и секвенцијални компоненти:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ логички кола (инвертор, I, ILI, NI, NILI, EKSILI, EKSNILI, бафери, кола со трета состојба);▪ интегрирани логички кола (основни шеми на инверторите и елементарните логички кола од TTL, MOS и CMOS фамилиите и нивните главни карактеристики);▪ кодери и декодери;▪ мултиплексери и демултиплексери;▪ флип-флопови (SR, JK, D, T);▪ регистри;▪ бројачи;▪ полупроводнички мемории (RAM и ROM/PROM/EPROM); <p>-да го сфаќа принципот на работа и улогата на мултивибраторите во дигиталните системи (моностабилен и астабилен со логички и други кола).</p>	<p>-Објаснување на основните комбинациони и секвенцијални компоненти како елементарни компоненти во градбата на микропроцесорите и микрокомпјутерите;</p> <p>-изучувањето на елементите да биде: со блоковски дијаграми, со таблици на вистинитост, со временски дијаграми без да се навлегува во нивната структура и градба, со нагласување на нивните карактеристики и можности, со истакнување на нивната понатамошна употреба.</p>	<p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p>

2. ОСНОВИ НА МИКРОКОМПЈУТЕРИТЕ	5	<ul style="list-style-type: none"> -Да ја познава компјутерската и микрокомпјутерската организација; -да ги разликува компјутерските и микрокомпјутерските архитектури; -да ја опишува организацијата на меморијата; -да го опишува инструкциското множество; -да ја препознава поедноставената организација на МПУ; -да ја објаснува работата на микрокомпјутерот. 	<ul style="list-style-type: none"> -Воведување во основите на микрокомпјутерите во однос на архитектурата и организацијата на микропроцесорот и микрокомпјутерот; -објаснување на работата на микрокомпјутерот; -обработката на содржините да биде без навлегување во детални анализи. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава -Математика
3. ОПШТА (ГЕНЕРАЛНА) АРХИТЕКТУРА НА МИКРОПРОЦЕСОР	15	<ul style="list-style-type: none"> -Да ја познава глобалната архитектура на општ-генерален микропроцесор; -да ги познава општите карактеристики на МПУ; -да ги познава податоците на МПУ; -да ја објаснува функцијата на пиновите и Пин дијаграм; -да ја опишува архитектурата на МПУ; -да ја објаснува употребата на регистрите на МПУ; -да ја објаснува употребата на показувачот на стек меморијата. 	<ul style="list-style-type: none"> -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; -анализирање со примена на блок дијаграм. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава

<p>4. МИКРОПРОЦЕСОРСКИ СИСТЕМ</p>	<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Да го објаснува поврзувањето со РОМ меморијата; -да го објаснува поврзувањето со РАМ меморијата; -да ја опишува виртуелната меморија и концептите на меморискиот менаџмент/ управување; -да ја познава организацијата на кеш меморијата; -да ги толкува основите на поврзување со влез/излез; -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 разликува адресното декодирање; -да ги познава основите на паралелното процесирање. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснувањето да биде во насока на развивање на систем околу општиот микропроцесор со сите неопходно потребни компоненти (конструирање на минимален систем); -користење на блоковски приод; -за секое поврзување да се користи посебна блок шема, да се објасни адресирањето, временските дијаграми, а со тоа принципот на работа; -разгледување на повеќе едноставни примери. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава -Архитектура на општ микропроцесор
--	------------------	--	--	--

<p>5.ПРОГРАМИРАЊЕ НА СИСТЕМ СО ОПШТ МИКРОПРОЦЕСОР</p>	<p>15</p>	<p>-Да разликува Машински и Асемблерски јазик; -да толкува поедноставено инструкциско множество во однос на:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ аритметички операции; ▪ логички операции; ▪ операции за пренос на податоци; ▪ операции за гранење; ▪ операции за реализација на потпрограми; ▪ разни други операции; <p>-да познава:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пишување на програм; • адресни начини (модови); • линиски програм; • гранење во програмот; • циклус во програмот; • сложени програми; • употреба на потпрограми во програмот. 	<p>-Објаснување на карактеристиките на Асемблерскиот јазик и инструкциското множество на генералниот МПУ; -толкување на асемблерските инструкции и различните адресни начини; -решавање на едноставни и различни примери од секаков тип на инструкции и различни структури на програми.</p>	<p>-Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава -Математика -Архитектура на општ микропроцесор</p>
--	------------------	---	---	--

6. МИКРОКОНТРОЛЕРИ	25	<p>-Да ја познава архитектурата на микроконтролерите (МК);</p> <p>-да анализира блок-шема и пин-дијаграм на реален микроконтролер;</p> <p>-да опишува ЦПУ: регистри, начини на адресирање, инструкциско множество;</p> <p>-да објаснува оперативни режими и мемориска мапа;</p> <p>-да разликува асинхрона и синхрона комуникација;</p> <p>-да го препознава временскиот систем;</p> <p>-да ги идентификува прекините;</p> <p>-да го познава Watch-dog timerot;</p> <p>-да анализира пример на АСМ програм за МК;</p> <p>-да анализира пример за поврзување на МК.</p>	<p>-Објаснување на микроконтролерот;</p> <p>-споредување на микроконтролерот со микропроцесорскиот систем;</p> <p>-анализирање на реален микроконтролер (пр. PIC 16F84).</p>	<p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p> <p>-Архитектура на општ микропроцесор</p> <p>-Програмирање (Т-5)</p>
7. 8-БИТНИ МИКРОПРОЦЕСОРИ (РЕАЛНИ)	20	<p>-Да ги познава:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функциите на пиновите и Пин дијаграмот; • архитектурата на 8080/8085; • интегралните кола потребни за формирање на микрокомпјутерски систем со 8080/8085; • адресните начини; • инструкциското множество на 8080/8085 (операции за пренос на податоци, аритметички операции, логички операции, операции за гранење, операции за работа со стекот, влез/излез, машинска контрола). 	<p>-Насочување во понатамошното изучување на фамилијата ИНТЕЛ-процесори или слични;</p> <p>-објаснување на архитектурата на реален микрокомпјутерски систем со истакнување на неговите карактеристики и потенцирање на сличностите и разликите во однос на општиот процесор;</p> <p>-користење на едноставни примери за асемблерски програми.</p>	<p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p> <p>-Архитектура на општ микропроцесор</p> <p>-Програмирање (Т-5)</p> <p>-Микроконтролери</p>

<p>8. (16-32) БИТНИ МИКРОПРОЦЕСОРИ</p>	<p>30</p>	<p>-Да го анализира микропроцесорот Интел 8088/8086 или сличен преку објаснување на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функциите на пиновите и Пин дијаграмот; • архитектурата на 8088/8086; • интегралните кола потребни за формирање на микрокомпјутерски систем 8088/8086; • минималниот и максималниот режим на работа; • инструкциското множество на 8088/8086 (операции за пренос на податоци, аритметички операции, логички операции, операции за гранење, други инструкции); • програмирање на 8088/8086 (линиски програм, програм со гранење, програм со циклус, програми за решавање на математички проблеми; <p>-да ги познава архитектурата и организацијата на процесорите 80286, 80386, 80486;</p> <p>-да ги разликува интегралните кола потребни за конфигурирање на микрокомпјутерски систем 80286, 80386, 80486.</p>	<p>-Објаснување на архитектурата на реален микрокомпјутерски систем (во однос на микропроцесорите 8088/8086, 80286, 80386, 80486 или слични.); Истакнување на нивните карактеристики, потенцирање на сличностите и разликите во однос на претходниот процесор, а посебно унапредувањето и зголемените можности.</p>	<p>-Електронски склопови и уреди -Телекомуникациски склопови и уреди -Практична настава -Математика -Архитектура на општ микропроцесор -Програмирање (Т-5) -Микроконтролери -8 битни микропроцесори</p>
---	------------------	--	---	--

9. ПЕНТИУМ ПРОЦЕСОРИ	30	<p>-Да ги анализира Пентиум процесорите (PI, PII, PIII, PIV и P-Dual Core), преку објаснување на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функциите на пиновите и Пин дијаграмот; • архитектурата; • интегралните кола потребни за формирање на микрокомпјутерски систем; • минимален компјутерски систем. 	<p>-Објаснување на архитектурата на микрокомпјутерски систем во однос на Пентиум микропроцесорите;</p> <p>-истакнување на карактеристиките на Пентиум процесорите;</p> <p>-презентирање на сличностите и разликите во однос на 8 битните и (16-32) битните процесори, а посебно во однос на унапредувањето и зголемените можности.</p>	<p>-Електронски склопови и уреди</p> <p>-Телекомуникациски склопови и уреди</p> <p>-Практична настава</p> <p>-Математика</p> <p>-Архитектура на општ микропроцесор</p> <p>-Програмирање (Т-5)</p> <p>-Микроконтролери</p> <p>-8 битни микропроцесори</p> <p>-(16-32) битни микропроцесори</p>
-----------------------------	-----------	---	--	---

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **дигитална електроника и микропроцесори** 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 законитости 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** 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 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. 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* 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** ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.