

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРОНИКА

II година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

електротехничар за компјутерска техника и автоматика



Скопје, 2006 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ЕЛЕКТРОНИКА

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

- да ги познава основните законitosti во електрониката;
- да го познава начинот на работа на електронските елементи;
- да ја објаснува улогата на електронските елементи во електричното коло;
- да ги анализира различните видови на електронски кола;
- да развива вештини за тимска работа;
- да развива професионален однос.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **електроника**, учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во прва година по наставните предмети физика, математика, електротехника, електротехнички материјали и елементи и техничко цртање.

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. ПОЛУПРОВОДНИЧКИ ДИОДИ	16	Ученикот: <ul style="list-style-type: none">-да го познава предметот на изучување на електрониката;-да ја објаснува поделбата на електрониката;-да ги разбира носителите на електрицитет кај полупроводните материјали;-да ги опишува својствата на полупроводник од N и P тип;-да разликува примесни и непримесни полупроводници;-да го сфаќа заемното дејство на полупроводничките материјали со светлинската енергија;-да го објаснува создавањето на PN спојот, неговите својства и управувањето со електричната струја низ него;-да ја објаснува поларизацијата на диодата;	<ul style="list-style-type: none">-Објаснување на посебните области на електрониката преку конкретни примери;-илустрирање на носителите на електрицитет кај полупроводничките материјали;-објаснување на појавите што настануваат при создавањето на PN спојот;-графичко претставување на струјно-напонските карактеристики на полупроводничките диоди;-решавање на едноставни нумерички примери за да се види влијанието на поларизацијата врз начинот на работа на диодите;-насочување за правилно користење на податоците кои ги дава производителот на полупроводнички диоди.	Математика Практична настава

		<p>-да ги познава параметрите и карактеристиките на полупроводничка диода;</p> <p>-да ги разликува видовите на полупроводнички диоди;</p> <p>-да го објаснува принципот на работа на разните видови полупроводнички диоди;</p> <p>-да ја анализира струјно-напонската карактеристика на диодата;</p> <p>-да ја опишува примената на диодите со точкаст површински спој;</p> <p>-да ја познава практичната примена на полупроводничките диоди-насочувачката, зенеровата, импулсната, фотодиодата, LED диодата.</p>		
2. ТРАНЗИСТОРИ	32	<p>-Да го толкува физичкото создавање на транзисторот со помош на PN споеви;</p> <p>-да го објаснува начинот на работа на транзисторот;</p> <p>-да разликува видови на транзистори;</p> <p>-да го објаснува начинот на поларизација кај транзисторите;</p> <p>-да ја воочува разликата во поларизацијата и начинот на работа меѓу PNP и NPN транзистор;</p> <p>-да го објаснува графичкото претставување на статичките карактеристики на транзисторите;</p>	<p>-Објаснување на начинот на создавање на биполарните транзистори;</p> <p>-графичко претставување на карактеристиките на транзисторот;</p> <p>-објаснување на улогата на транзисторот како засилувач;</p> <p>-решавање на едноставни нумерички примери од кои ќе може да се види улогата на транзисторот како засилувач;</p> <p>-објаснување на улогата на транзисторот како прекинувач;</p>	Математика Практична настава

	<ul style="list-style-type: none"> -да го објаснува значењето на коефициент на струјно засилување на транзисторот; -да ги објаснува различните режими на работа кај транзисторот: статички и динамички, линеарен и нелинеарен; -да ги познава ограничувањата при работа на транзисторите (струјно, напонско, моќност, температура); -да го претставува транзисторот преку еквивалентно коло со h параметри; -да ја објаснува улогата на транзисторот како засилувачки елемент; -да пресметува засилување; -да ја воочува разликата на транзистор при високи и ниски фреквенции; -да ја објаснува улогата на транзисторот како прекинувачки елемент; -да ги споредува различните работни режими кај транзисторот кога тој работи во прекинувачки режим; -да го објаснува принципот на работа на транзистор кој има можност да ја претвори светлинската во електрична енергија; -да ги разбира можностите на униполарните транзистори; -да објаснува поврзување на униполарен транзистор во електрично коло; 	<ul style="list-style-type: none"> -решавање на едноставни нумерички примери за да се види улогата на транзисторот како прекинувач (пример: NPN инвертор); -споредување на различните работни режими кај транзисторот кога работи како прекинувачки елемент; -демонстрирање на податоци кои ги дава производителот, како и на ознаките на транзисторите од разни производители; -опишување на принципот на работа на FET и MOSFET; -објаснување на улогата на MOSFET како прекинувач; -решавање на едноставни нумерички примери од кои ќе може да се види улогата на MOSFET како прекинувач (пример: NMOS и CMOS инвертор); -опишување на примената на разните видови на транзистори. 	
--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> -да го објаснува принципот на работа на FET; -да го споредува начинот на работа на биполарен транзистор и FET; -да го објаснува принципот на работа на MOSFET; -да ја воочува разликата помеѓу FET и MOSFET; -да анализира FET и MOSFET во статички режим на работа; -да претставува FET и MOSFET со еквивалентно коло за линеарен режим на работа (со μ и g_m); -да ја објаснува улогата на FET и MOSFET како засилувачки елементи; -да ја објаснува улогата на MOSFET како прекинувачки елемент; -да ја познава примената на транзисторите. 		
3. ЗАСИЛУВАЧИ	52	<ul style="list-style-type: none"> -Да го дефинира поимот засилување; -да ја сфаќа улогата на засилувачот; -да ги разликува основните поделби на засилувачите; -да познава определување на основните параметри на еден засилувач; -да го објаснува засилувачот како активен четворопол; -да ги познава различните конфигурации на засилувачи со биполарни и униполарни транзистори; 	<ul style="list-style-type: none"> -Користење на блоковски и графички прикази за објаснување на одредени параметри и карактеристики на засилувачите; -истакнување на потребата од засилување на електричните сигнали; -толкување на електрични шеми со користење на фолии, слајдови; -презентирање на засилувачи; -решавање на едноставни нумерички примери за покажување 	Математика Практична настава

	<ul style="list-style-type: none"> -да пресметува напонско и струјно засилување, влезна и излезна отпорност; -да споредува карактеристики на различните конфигурации на поврзување; -да ги пресметува параметрите на Дарлингтонов спој во различна конфигурација; -да пресметува параметри на основните засилувачки споеви со FET и MOSFET; -да објаснува спој на каскадно поврзани засилувачи; - да го толкува напонското и струјното засилување при каскада на засилувачи; -да го објаснува принципот на работа на диференцијален засилувач; -да ја толкува преносната карактеристика на идеален диференцијален засилувач; -да ја опишува реалната конфигурација на не диференцијален засилувач; -да ги разбира видовите на изобличувања; -да ја разбира повратната врска кај засилувачите; -да ги познава параметрите на засилувачи со повратна врска; -да го објаснува влијанието на негативната врска врз засилувачите; 	<p>на улогата на транзисторот, FET-от и MOSFET-от како засилувач во различните основни споеви;</p> <ul style="list-style-type: none"> -објаснување на каскаден и диференцијален засилувач; -решавање на нумерички примери од каскадни и диференцијални засилувач; -објаснување на повратната врска кај засилувачите преку блок-шеми; -прикажување а принципиелни шеми и нивната поврзаност со блок-шемите; -решавање на едноставни примери од повратна врска кај засилувачите; -обработување на засилувачите на моќност со примена на графици и шеми. -објаснување на операцискиот засилувач како електричен елемент; -користење на графичкиот пристап за објаснување на одредени параметри; -толкување на одредени електрични шеми од операциски засилувач со користење на фолии, слајдови; -избегнување на сложени математички операции. 	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -да го сфаќа корективното дејство на повратната врска врз работата на засилувачот; -да ја анализира зависноста помеѓу видот на повратната врска и параметрите на засилувачот; -да анализира шеми на еднонасочни директно спрегнати засилувачи; -да ги познава засилувачите на моќност; -да дефинира фактор на корисно дејство кај засилувачите на моќност; -да ја разбира основната и принципелната шема на засилувач во класа А и во класа Б/АБ со комплементарен транзисторски пар; -да објаснува операциски засилувач; -да ги опишува основните карактеристики на операцискиот засилувач; -да разликува реален и идеален операциски засилувач; -да го разбира терминот виртуелна куса врска; -да ја толкува блок шемата на реален операциски засилувач; -да ја анализира електричната шема на реален засилувач (на пример 741); -да ги пресметува параметрите кај различни конфигурации на операциски засилувач; -да ја објаснува повратната врска на операцискиот засилувач; 		
--	---	--	--

		<p>-да чита шеми на: инвертирачки и неинвертирачки операциски засилувач, суматор, диференцијален засилувач реализиран со операциски засилувач, струен засилувач, претворувач на струја во напон и претворувач на напон во струја;</p> <p>-да ја познава практичната примена на операциските засилувачи.</p>		
4. ИНТЕГРИРАНИ КОЛА	8	<p>-Да ја истакнува потребата од развојот на интегрираните кола;</p> <p>-да ги објаснува карактеристиките на одделните видови интегрирани кола;</p> <p>-да ги разликува основните постапки при изработка на интегрирани кола;</p> <p>-да ги познава предностите при масовната употреба на интегрираните кола;</p> <p>-да ја познава примената на интегрираните кола.</p>	<p>-Презентирање на постапките при изработка на монолитни интегрирани кола;</p> <p>-објаснување, прикажување на конкретни примери од практиката за масовна примена на интегрираните кола.</p>	Практична настава
5. ХАРМОНИСКИ ОСЦИЛАТОРИ	12	<p>-Да ја разбира позитивната повратна врска;</p> <p>-да го објаснува принципот на добивање на осцилации;</p> <p>-да го познава принципот на работа на RC, LC и осцилатор со Винов мост;</p> <p>-да ја објаснува предноста на осцилаторите со кварц;</p> <p>-да го познава степенот на отстранување на причините за нестабилноста на фреквенцијата кај осцилаторите;</p>	<p>-Графичко анализирање на осцилатори;</p> <p>-истакнување на практичната примена на осцилаторите;</p> <p>-анализирање на шеми на осцилатори;</p> <p>-решавање на нумерички примери;</p> <p>-избегнување на сложени математички операции</p>	Математика Практична настава

		<ul style="list-style-type: none"> -да чита шеми на осцилатори; -да решава нумерички примери од осцилатори. 		
6. ИЗВОРИ ЗА НАПОЈУВАЊЕ	12	<ul style="list-style-type: none"> -Да препознава различни конструкции на извори за напојување; -да го објаснува принципот на напонска стабилизација; -да ја разбира блок шемата на стабилизирани извор; -да разликува стабилизирани и нестабилизирани извори на напојување; -да го објаснува начинот на насочување на наизменичен сигнал преку полубранови и целобранови шеми за насочување; -да ја опишува градбата и функцијата на насочувачките филтри; -да познава компензациони стабилизатори на еднонасочен напон; -да познава стабилизатор со континуирана регулација на излезниот напон; -да чита електрични шеми на стабилизирани извори на напојување со транзистори, операциски засилувач и интегрирани стабилизатори; -да ја познава примената на изворите на еднонасочен напон. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на начинот на работа на изворите за напојување; -анализирање на принципиелните електрични шеми со користење на примери од секојдневната примена на изворите за напојување; -решавање на нумерички примери со реални вредности на пасивните и активните елементи кои се обработуваат; -дискусија за примената и карактеристиките на изворите за напојување. 	Математика Практична настава

7. ТИРИСТОРИ	4	<ul style="list-style-type: none"> -Да го опишува начинот на работа на тиристорот; - да ги познава основните карактеристики на тиристорот; -да ја разликува поделбата на тиристорите; - да ја познава практичната примена на тиристорите. 	<ul style="list-style-type: none"> -Применување на едноставни математички операции и графикони; -објаснување со примери за практичната примена на тиристорите. 	Математика Практична настава
8. СПЕЦИФИЧНИ ЕЛЕКТРОНСКИ ЕЛЕМЕНТИ	8	<ul style="list-style-type: none"> -Да ја објаснува градбата и карактеристиките на фотоотпорниците; -да ја познава примената на фотоотпорниците; -да ги објаснува карактеристиките на фотогенераторите; -да ја познава примената на фотогенераторите; -да ги објаснува карактеристиките на варисторите; -да ја познава примената на варисторите; -да ја разликува градбата на дисплеј со LED диоди и со течен кристал (LCD). 	<ul style="list-style-type: none"> -Графичко објаснување на статичките карактеристики и параметри на елементите; -објаснување со примери за практичната примена на специфичните електронски елементи; -упатување на правилно користење на податоците што ги даваат производителите со примена на разни каталози. 	Практична настава

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **електроника** 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, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работи кои наставникот смета дека ќе дадат зголемени 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 електрониката, 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 посети на фирми и саемски манифестации.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **електроника** 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 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), електронски елементи.

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 и користење 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 кои- што ќе се изведуваат во училиште или дома, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, 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 **електроника** 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.

Наставниците треба да поседуваат педагошко-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: април 2000 година

7.2. Состав на работната група:

1. Кирил Ристевски, самостоен педагошки советник во ПЗМ - Скопје
2. Василко Радевски, дипл. ел. инж., наставник во ДЕТУ "Михајло Пупин" - Скопје
3. д-р Татјана Колемишевска-Гугуловска, дипл. ел. инж, професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Благој Лазаревски, организатор во одржување во АД "Алкалоид" - 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. Јани Сервини, дипл. ел. инж, наставник, ДСЕМУ "Горги Наумов" - Битола
3. Трајко Ајтов, дипл. ел. инж., наставник во ОСЕМУ "Коле Неделковски" – Велес
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 **електроника** ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 07-3851/27 од 29.06.2006 година.