

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ

I година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

*електротехничар - енергетичар,
електротехничар за електроника и телекомуникации,
електротехничар за компјутерска техника и автоматика*



Скопје, 2005 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ

1.2. Образовен профил и струка:

1.2.1. Образовен профил: сите образовни профили од трето ниво

1.2.2. Струка: електротехничка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет: заедничкостручен предмет

1.4. Година (фаза) на изучување на наставниот предмет: ПРВА ГОДИНА

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно (неделен контакт): 4 часа

1.5.2. Број на часови годишно (квота на изучувањето): 144 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: задолжителен предмет

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

Целите на наставата по електротехнички материјали и елементи се:

- ученикот да ги стекне основните квалитативни знаења од електротехничките материјали и елементи во однос на нивните својства, видовите и подрачјето на нивната примена;

- да ги усвои содржините од предметот коишто треба да му овозможат основа за совладувањето на програмите по стручните предмети и успешна работа во практичната обука;

- да се оспособи да може да ја користи и следи стручната литература од електротехничката струка.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по електротехнички материјали и елементи, потребно е учениците да поседуваат претходни знаења од основното училиште, стекнати по предметите физика, хемија и математика.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

И година

| Тематски целини | Број на часови | Конкретни цели | Дидактички насоки | Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите |
|--|----------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. ВОВЕД ВО ЕЛЕКТРО-ТЕХНИЧКИТЕ МАТЕРИЈАЛИ | 12 | <p>Да стекне сознанија за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - класификацијата на материјалите што се користат во електротехниката; - начинот на поделбата на електротехничките материјали; - градбата на материјата, структурата на атомот, видовите врски (јонска, ковалентна, метална и полиморфија); - поделба на електротехничките материјали во зависност од големината на забранетата енергетска зона; - поделба на електротехничките материјали во зависност од магнетните особини; - агрегатни состојби на електротехничките материјали. | <ul style="list-style-type: none"> - Да се обрне внимание на физичките особини на електротехничките материјали во функција на структурата; - да се избегнува математичкиот пристап; - да се илустрираат предавањата со општопознати примери од практиката. | <ul style="list-style-type: none"> - Физика од основното образование; - хемија од основното образование. |
| 2. ПРОВОДНИ МАТЕРИЈАЛИ | 35 | <ul style="list-style-type: none"> - Да ја сфати причината за проводност на материјалите; - да го разбере специфичниот електричен отпор на проводните материјали; | <ul style="list-style-type: none"> - Да се објаснат проводните особини на материјалите преку енергетските зони вршејќи компарација меѓу проводници, полупроводници и изолатори; | <ul style="list-style-type: none"> - Физика од основното образование; - хемија од основното образование. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - да знае физички да го протолкува температурниот коефициент на отпорноста; - да ја разбере специфичната електрична отпорност и температурниот коефициент на специфичната електрична отпорност кај металните легури; - да го сфати влијанието на механичкото напрегање и термичката обработка на специфичната електрична отпорност на металите и металните легури; - да може да ги објасни топлотните својства на проводните материјали; - да може да ги објасни оптичките особини на металите; - да ја сфати појавата на суперпроводност; - да го разбере постоењето на повеќе класификации на проводните материјали извршени по различни основи; - да ги објаснува металите со голема специфична електрична проводност (бакар, алуминиум, сребро, злато) и нивните легури (бронза, месинг и легури на алуминиумот); - да знае да ги објасни суперпроводните материјали - да ги објаснува материјалите со мала специфична електрична проводност и нивните легури (цинк, жива, индиум, калај, олово, бизмут, железо, никел, волфрам, молибден, тантал, хром); | <ul style="list-style-type: none"> - да се внимава на корелацијата со предметот електротехника при обработката на специфичната отпорност; - во излагањето да се користи пристапот: вова што го учам има примена ...г; - да се анализираат различните графикони на зависности помеѓу две величини; - да се акцентира значењето на легуриите при изработката на електротехнички елементи (отпорници, видови на отпорници, намотки индуктивитети и сл.) со цел ученикот лесно да ги препознава во електричните кола. | |
|--|--|---|--|

| | | | | |
|-----------------------------------|----|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - да ја научи примената и својствата на легурите од: никел, бакар и манган; хром, никел, алуминиум и железо; - да ги сфати проводните материјали за специјална примена: материјали за лемење, за изработка на електрични контакти, за термодвојки и за топливи осигурувачи; - да научи да ги чита графички дадените карактеристики помеѓу две величини и да ја согледа нивната практична применливост. | | |
| 3. ПОЛУПРОВОДНИ МАТЕРИЈАЛИ | 43 | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги разбере енергетските зони на полупроводните материјали; - да го сфати механизмот на издавање на слободни носители во чистите полупроводни материјали; - да ја воочи врската помеѓу сопствената концентрација на носители и сопствената специфична електрична проводност на полупроводните материјали; - да го согледа начинот на настанување на слободни носители кај нечистите полупроводни материјали; - да може да ја објасни зависноста на концентрацијата на слободни електрони и празнини од температурата; | <ul style="list-style-type: none"> - Наставата да се реализира имајќи ги предвид претходните знаења на учениците, а исто така, при реализацијата да се избегнува навлегување во детална разработка; - да се развива желба и интерес за проучување на полупроводните материјали без кои не може да се замисли современата електроника; - да се постигне поголема нагледност во наставата (слики, графикони, слајдови и слично). | <ul style="list-style-type: none"> - Физика од основното образование; - хемија од основното образование; - електротехника. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">- да ја сфати зависноста и подвижноста на електроните и празнините од температурата на полупроводничкиот материјал, како и зависноста на специфичната електрична проводност од температурата на полупроводничкиот материјал;- да ги воочи особините на полупроводните материјали: бор, јагленород, силициум, германиум, фосфор, галиум, арсен, антимон, сулфур, телур, јод;- да ја разбере потребата од полупроводнички соединенија и легури;- да ги научи методите на добивање на монокристалите - масивни и тенкослојни;- да умее да подготвува печатени плочки;- да ги проучи диодите - видови и карактеристики; транзисторите - видови и карактеристики; тиристорите - видови и карактеристики;- да навлезе во технологијата на печатените дебелослојни, тенкослојни и хибридни кола, споеви и елементи;- да ги согледа развојните перспективи на полупроводничките интегрирани кола. | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|-----------|---|--|---|
| <p>4. ДИЕЛЕКТРИЧНИ МАТЕРИЈАЛИ</p> | <p>25</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги разбере енергетските зони кај диелектричните материјали; - да ги согледа слободните носители на електрицитет кај диелектричните материјали; - да сфати од што зависи специфичната електрична отпорност на диелектричните материјали (гасни, течни, цврсти); - да ја увиди зависноста на диелектричната пропусливост од надворешните фактори (температура, влажност, притисок, фреквенција); - да го разбере поимот за агол на диелектрични загуби и моќност на диелектрични загуби; - да разбере кога и како настанува пробој на диелектричните материјали; - да ги научи особините на гасните, течните и цврстите диелектрични материјали; - да ја разбере употребата на диелектричните материјали во производството на кабли; - да ги сфати оптичките влакна; - да го разбере значењето на диелектричните материјали кај кондензаторите. | <ul style="list-style-type: none"> - Да се анализираат најчесто користените диелектрици во практиката; - при обработувањето на материјалот, во зависност од потребите на образовните профили, да се стави акцент на соодветните делови од материјалот во функција на образовниот профил; - да се обезбеди нагледност (слики, графикони, слајдови и слично); - да ги обработи видовите на кондензатори со цел учениците лесно да читаат електрични шеми со различни видови на кондензатори. | <ul style="list-style-type: none"> - Физика од основно образование; - хемија од основно образование; - електротехника. |
|--|-----------|---|--|---|

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--|---|---|
| <p>5. МАГНЕТНИ МАТЕРИЈАЛИ</p> | <p>29</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Да ги разбере магнетните особини на одделни групи на материјали; - да ги согледа разликите помеѓу дијамагнетните, парамагнетните и феромагнетните материјали; - да ги сфати својствата на феромагнетните материјали; - да може да ја анализира кривата на магнетизирање; - да го разбере значењето на магнетната пермеабилност; - да умее да ја толкува хистерезисната крива; - да научи да врши избор на феромагнетниот материјал според потребите; - да го сфати поимот за магнетостриксија; - да ги разбере видовите на феромагнетни материјали; - да проучи кои материјали спаѓаат во меки феромагнетици и каде е местото на нивната примена; - да ги воочи карактеристиките на тврдите феромагнетни материјали; - да ги проучи материјалите од кои што се изработуваат перманентните магнети; - да го согледа значењето на феритите во електротехниката; - да ја воочи разликата помеѓу меките и тврдите ферити; - да го разбере значењето на магнетно-диелектричните материјали. | <ul style="list-style-type: none"> - Да се обрне посебно внимание на феромагнетните материјали; - да се ги анализираат кривите на магнетизирање на различни материјали со цел да се сфати нивното практично значење; - да се нагласи, при изучување на хистерезисната крива, значењето на нејзината површина во дефинирањето на својствата на феромагнетниот материјал; - да се истакне својството на мените ферити и нивната примена во практиката; - да постигне поголема нагледност во наставата (слики, графикони, слајдови и слично). | <ul style="list-style-type: none"> - Физика од основното образование; - хемија од основното образование; - електротехника. |
|--------------------------------------|-----------|--|---|---|

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Основните форми и методи што ќе се користат во наставата по *електротехнички материјали и елементи* се: комбинација на фронтално предавање, индивидуална и индивидуализирана настава, демонстрација на елементите, дискусија и расправа на тема, тимска настава, активна демонстрација на учениците, изработка на проектни задачи, учење преку сопствено откривање.

Активностите на ученикот се: да чита, да слуша, да прибележува и да открива односи и законитости во група и независно; да учи независно и со помош на наставникот; да прашува и дискутира; да набљудува и објаснува.

Активностите на наставникот се: да зборува; постојано да чита, да дискутира и да објаснува; да дава инструкции на учениците во процесот на учењето; да пишува на табла и да демонстрира; да организира разни проекти; да симулира процеси; да ги оценува задачите и тестовите на знаење; да организира посета на фирми и саемски манифестации.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по *електротехнички материјали и елементи* ќе се остварува со помош на стручно-теоретска настава во посебен кабинет за теорија со поголеми димензии од стандардните училници за да се создадат просторни услови за изведување на индивидуалната и/или индивидуализираната настава и тимската настава при реализирањето на семинарски работи. Посетата на претпријатија ќе се изведува со меѓусебен договор на училиштето со претпријатието.

4.4. Наставни средства и помагала

Наставни средства: табла, графоскоп со графофолии за презентација на реални примери од практиката, видеопроектор, видеорикордер со видеоленти, слики со податоци од проспекти за одделни електротехнички материјали и елементи, компјутер приклучен на Интернет.

Учебници и учебни помагала за учениците: посебни учебници од домашни и странски автори и други извори за теоретско-практичниот дел (повеќе прирачници, Интернет).

Дополнителна литература за наставникот: поширока домашна и странска литература, прирачници и проспекти од електротехничката струка, билтени и списанија од областа на електротехничките материјали и елементи, Интернет.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Вреднувањето на постигањата на учениците ќе се врши континуирано во текот на целата наставна година, во процесот на индивидуалната и/или индивидуализираната настава, индивидуално и групно. Секоја активност на ученикот ќе се вреднува и ученикот треба однапред да биде запознаен, односно известен за правилата на оценување и која активност колкав удел има при формирањето на оцената. Ќе се вреднуваат писмените тестови од реализираните тематски целини, семинарски работи што ќе се работат за време на часовите, покажаниот активен интерес на ученикот за време на наставата.

Доколку ученикот не постигне резултати во реализирањето на конкретните цели на наставната програма се применува законската регулатива за средно образование.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

При изборот на наставниците ангажирани во наставата по *електротехнички материјали и елементи* треба да се задоволат одредени стандарди со кои ќе се постигне повисок квалитет во наставата и поголема професионалност во работењето. Основните барања кои ќе се поставуваат пред наставниците се: да бидат физички и психички здрави, да го познаваат македонскиот јазик и кирилското писмо, да ги почитуваат основните етички норми на однесување, да поседуваат комуникациски способности, да поседуваат стручно знаење и способност за пренесување на знаењата по електротехнички материјали и елементи, да чувствуваат љубов и афинитет во работењето со деца, да поседуваат нагласени организаторски способности, да се отворени и креативни.

6.2. Стандард за наставен кадар

Завршени студии по електротехника. Наставниците треба да поседуваат педагошка, психолошка и методска подготовка.

6.3. Стандард за простор

За реализација на предвидените активности во програмата ќе се користи посебен кабинет со поголеми димензии од постојните училници и опремен со наставни средства и помагала согласно нормативот.

7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: мај 1999 година

7.2. Датум на превземање: јули 2005 година

7.3. Состав на работната група:

1. Кирил Ристески, дипл. ел. инж., советник во Бирото за развој на образованието - Скопје
2. д-р Цветан Гавровски, дипл. ел. инж., професор на Електротехнички факултет - Скопје
3. Билјана Пејоска, дипл. ел. инж., наставник во ДЕТУ "Михајло Пупин" - Скопје
4. Боро Ристовски, дипл. ел. инж., наставник во ДСУ "Коле Неделковски" - Велес

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 1.09.2005 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **електротехнички материјали и елементи** ја одобри (донесе):

_____ со решение бр. _____ од
_____ година.