

<b>Струка (назив):</b>	<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>	Техничар за роботiku		
<b>Предмет (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕСОРИ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>	Стручно – теоријски		
<b>Модул (наслов):</b>	<b>ПОЛУПРОВОДНИЧКА ЕЛЕКТРОНИКА</b>		
<b>Датум:</b>	<b>Април, 2023. године</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 01</b>
<b>Сврха</b>			
Садржаји који се обрађују у оквиру модула оспособљавају ученике да стекну знања о полупроводничким компонентама и њиховој практичној употреби.			
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>			
Osnovna znanja iz nastavnih predmeta: Matematika i Fizika.			
<b>Циљеви</b>			
<p>Овај модул оспособљава ученике да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познају основне појмове и принцип рада ПН-споја;</li> <li>• познају појам, те анализирају принцип рада и употребу полупроводничке диоде;</li> <li>• познају појам, те анализирају принцип рада и употребу биполарних транзистора;</li> <li>• познају појам, те анализирају принцип рада и употребу униполарних транзистора;</li> <li>• познају појам, те анализирају принцип рада и употребу тиристора;</li> <li>• познају појам, те анализирају принцип рада и употребу операционих појачавача.</li> </ul>			
<b>Теме</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. РН-спој</li> <li>2. Полупроводничка РН диода</li> <li>3. Биполарни транзистори</li> <li>4. Униполарни транзистори</li> <li>5. Тиристори</li> <li>6. Операциони појачавачи</li> </ol>			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. PN–спој	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни PN–спој у стању равнотеже;</li><li>- објасни појам осиромашеног подручја и потенцијалне баријере;</li><li>- објасни директну и инверзну поларизацију PN–споја;</li><li>- објасни пробој PN–споја, врсте пробоја и пробојни напон.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li><li>- ефикасно планира и организује вријеме,</li><li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који важе у струци,</li><li>- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности машина, уређаја и алата које користи при обављању посла,</li><li>- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</li><li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама,</li></ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- припремити шеме, паное и презентације које ће користити у раду како би обезбиједио да ученици на једноставан начин овладају садржајима који се обрађују,</li><li>- користити примјере из праксе при објашњавању,</li><li>- користити расположиве техничке могућности којим школа располаже за реализацију наставних садржаја,</li><li>- извршити одабир задатака тако да они буду веза праксе и теоријских знања,</li><li>- систематично и поступно извршити обраду наставног садржаја,</li><li>- одабрани садржаји треба да омогуће ученицима стицање трајних знања, вјештина и навика.</li></ul>
2. Полупроводничка PN диода	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни појам полупроводничке диоде;</li><li>- познаје технологију израде PN диоде;</li><li>- објасни струјно–напонску карактеристику диоде;</li><li>- објасни појам и врсте исправљача;</li><li>- објасни полуталасни исправљач;</li><li>- објасни пуноталасни исправљач.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- читава вриједности са U-I карактеристике диоде;</li><li>- проналази аноду (A) и катоду (K) PN диоде;</li><li>- одређује напон прага диоде;</li><li>- познаје врсте кућишта и ознаке на диоди;</li><li>- врши испитивање исправности диоде;</li><li>- анализира рад полуталасног и пуноталасног исправљача.</li></ul>		

<b>3. Биполарни транзистори</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам биполарног транзистора;</li> <li>- објасни структуру и симбол NPN и PNP транзистора;</li> <li>- објасни принцип рада NPN транзистора;</li> <li>- објасни врсте спојева биполарног транзистора;</li> <li>- објасни подручја рада биполарног транзистора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- врши испитивање исправности и одређивање типа биполарног транзистора;</li> <li>- одреди улазне и излазне напоне и струје за NPN и PNP транзистор у споју заједничког емитора;</li> <li>- одреди динамички улазни отпор са улазне статичке карактеристике;</li> <li>- одреди динамички излазни отпор са излазне статичке карактеристике;</li> <li>- познаје факторе струјног појачања;</li> <li>- познаје шему биполарног транзистора као прекидача и појачавача.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем,</li> <li>- показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.</li> </ul>	
<b>4. Униполарни транзистори</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам и врсте униполарних транзистора;</li> <li>- објасни п-канални и р-канални JFET;</li> <li>- објасни принцип рада п-каналног JFET;</li> <li>- објасни MOSFET транзистор;</li> <li>- објасни п-канални и р-канални MOSFET.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- одреди улазне и излазне напоне и струје за п-канални JFET у споју заједничког увода;</li> <li>- распознаје области рада са излазних карактеристика;</li> <li>- познаје шему JFET и MOSFET транзистора као прекидача и појачавача.</li> </ul>		

<b>5. Тиристоры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам и подјелу тиристора;</li> <li>- објасни једносмјерни диодни тиристор;</li> <li>- објасни једносмјерни триодни тиристор;</li> <li>- објасни појам и симбол GTO тиристора;</li> <li>- објасни двосмјерни диодни тиристор (дијак);</li> <li>- објасни двосмјерни триодни тиристор (тријак).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни регулацију струје помоћу једносмјерних тиристора;</li> <li>- објасни регулацију струје помоћу двосмјерних тиристора.</li> </ul>		
<b>6. Операциони појачавачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам операционог појачавача;</li> <li>- објасни појам напонског компаратора;</li> <li>- објасни појам неинвертујућег појачавача;</li> <li>- објасни појам суматора;</li> <li>- објасни појам инвертујућег појачавача;</li> <li>- објасни појам одузимаца.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изведе једначину удвостручивача улазног напона;</li> <li>- изведе једначину суматора улазних напона;</li> <li>- изведе једначину одузимаца улазних напона,</li> <li>- реализација кола са операционим појачавачима у неком симулатору (нпр. бесплатни програм Falstad Circuit симулатор: <a href="http://falstad.com/circuit/circuitjs.html">http://falstad.com/circuit/circuitjs.html</a>).</li> </ul>		

<b>Интеграција</b>
1. Физика 2. Математика
<b>Извори</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске,</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература,</li> <li>- Стручни часописи,</li> <li>- Каталогзи,</li> <li>- Интернет.</li> </ul>
<b>Оцјењивање</b>
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.

<b>Струка (назив):</b>	<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>	Техничар за роботiku		
<b>Предмет (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕСОРИ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>	Стручно – теоријски		
<b>Модул (наслов):</b>	<b>ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА</b>		
<b>Датум:</b>	<b>Април, 2023. године</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Redni broj: 02</b>
<b>Сврха</b>			
Садржаји који се обрађују у оквиру модула оспособљавају ученике да стекну знања о примјени дигиталне електронике за реализацију савремених електронских кола и микропроцесора.			
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>			
Основна знања из наставних предмета: Математика и Физика.			
<b>Циљеви</b>			
<p>Овај модул оспособљава ученике да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познају бројне системе, њихову конверзију и примјену кодова;</li> <li>• познају законе Булове алгебре и основна логичка кола;</li> <li>• познају реализацију и функцију бројача;</li> <li>• познају реализацију и функцију регистара;</li> <li>• познају реализацију и функцију кодер/декодер, мултиплексор/демултиплексор и сабирач.</li> </ul>			
<b>Теме</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бројни системи и кодови</li> <li>2. Логичка кола</li> <li>3. Бистабиле</li> <li>4. Регистри</li> <li>5. Бројачи</li> <li>6. Комбинациона кола</li> </ol>			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Бројни системи и кодови	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни појам бројног система;</li><li>- познаје изражавање броја у декадном, бинарном, окталном и хексадекадном бројном систему;</li><li>- објасни шта је то кодирање;</li><li>- објасни NBCD, BCD +3, ASCII и Грејов код.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- врши конверзију између бројних система;</li><li>- објасни улогу кода са откривањем грешке: код са контролом парности и Хемингов код.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li><li>- ефикасно планира и организује вријеме,</li><li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који важе у струци,</li><li>- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности машина, уређаја и алата које користи при обављању посла,</li><li>- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</li><li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама,</li></ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- припремити шеме, паное и презентације које ће користити у раду како би обезбиједио да ученици на једноставан начин овладају садржајима који се обрађују,</li><li>- користити примјере из праксе при објашњавању,</li><li>- користити расположиве техничке могућности којим школа располаже за реализацију наставних садржаја,</li><li>- извршити одабир задатака тако да они буду веза праксе и теоријских знања,</li><li>- систематично и поступно извршити обраду наставног садржаја,</li><li>- одабрани садржаји треба да омогуће ученицима стицање трајних знања, вјештина и навика.</li></ul>
2. Логичка кола	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни основне операције, правила и законе Булове алгебре;</li><li>- црта шеме основних логичких кола (I, ILI, NE, NI, NILI, EXILI логичко коло) и провјери таблицу стања.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- врши минимизацију функције помоћу K-таблице;</li><li>- врши реализацију логичког кола помоћу NI или NILI кола.</li><li>- употребљава програм LogiSIM за цртање, симулацију рада и минимизацију унијетих логичких функција.</li></ul>		

<b>3. Бистабели</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам секвенцијалних кола и основних особина бистабела;</li> <li>- објасни двоулазне бистабеле (RS и JK);</li> <li>- објасни једноулазне бистабеле (T и D).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- црта и симулира рад RS, JK, D и T флип-флопа у програму LogiSIM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и</li> </ul>	
<b>4. Регистри</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам регистра, те начине пуњења и пражњења регистра;</li> <li>- објасни 4-битни помични (SHIFT) регистар са помјерањем у лијево;</li> <li>- објасни 4-битни помични (SHIFT) регистар са помјерањем у десно;</li> <li>- објасни 4-битни помични (SHIFT) регистар са помјерањем и у десно и у лијево;</li> <li>- објасни 4-битни кружни регистар.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализација и симулација рада регистара у програму LogiSIM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и</li> <li>- показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.</li> </ul>	
<b>5. Бројачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појам бројача и начине бројања (бројање унапријед или уназад);</li> <li>- објасни 4-битни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализација и симулација рада бројача у програму LogiSIM.</li> </ul>		



	асинхрони бројач унапријед и уназад; - објасни 4-битни асинхрони бројач напријед-назад; - објасни 4-битни џонсонов бројач; - објасни 4-битни синхрони бројач унапријед; - објасни 4-битни декадни бројач.			
<b>6. Комбинациона кола</b>	- објасни декодер 2/4; - објасни BCD декодер; - објасни BCD декодер за рад 7 сегментног дисплеја; - објасни мултиплексор 4/1; - објасни демултиплексор 1/4; - објасни пренос података у временском мултиплексу; - објасни једнобитни полусабирач; - објасни једнобитни потпуни сабирач; - објасни четверобитни потпуни сабирач.	- реализација и симулација рада наведених комбинационих кола у програму LogiSIM.		

<b>Интеграција</b>
1. Физика 2. Математика
<b>Извори</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске,</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература,</li> <li>- Стручни часописи,</li> <li>- Каталогзи,</li> <li>- Интернет.</li> </ul>
<b>Оцјењивање</b>
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.