

<b>Струка (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>	Техничар електронике, техничар телекомуникација		
<b>Предмет (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОНИКА</b>		
<b>Опис (предмета):</b>	Стручно-теоријски предмет		
<b>Модул (наслов):</b>	<b>ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ КОМПОНЕНТЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 01</b>
<b>Сврха</b>			
Да се стекну основна знања из области полупроводничких компоненти.			
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>			
Основна знања из физике и ОЕТ			
<b>Циљеви</b>			
<p>Садржаји које ученици изучавају кроз овај модул омогућавају им да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прате садржаје из других стручно-теоријских предмета,</li> <li>- стекну основна знања о полупроводничким компонентама, њиховим карактеристикама и примјени у електронским колима</li> <li>- препознају у конкретним примјерима из праксе, структуру задатка и приступ његовом рјешавању,</li> <li>- развијају вјештину комуникација кроз тимски рад.</li> </ul>			
<b>Теме</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кристална структура полупроводника</li> <li>2. Диоде</li> <li>3. Ограничавачи</li> <li>4. Исправљачи</li> <li>5. Биполарни транзистори</li> <li>6. Униполарни транзистори</li> <li>7. Тиристори</li> <li>8. Фотокомпоненте</li> </ol>			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Кристална структура полупроводника	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни кристалну структуру полупроводника и начин добијања полупроводника N и P типа</li><li>- објасни формирање и поларизацију PN споја</li><li>- објасни пробоје PN споја</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- црта кристалну решетку силицијума са и без примјеса (N и P типа)</li><li>- црта струје код директно и инверзно поларисаног PN споја</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 су важни за његов рад,</li></ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет;</li><li>- У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања.</li></ul>
2. Диоде	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни принцип рада, карактеристике и примјену исправљачке диоде</li><li>- објасни принцип рада, струјно-напонску карактеристику и принцип стабилизације напона са Зенер диодом</li><li>- објасни принцип рада, карактеристике и примјену варицап диоде</li><li>- објасни принцип рада, карактеристике и примјену тунел диоде</li><li>- објасни принцип рада, карактеристике и примјену Шотки диоде</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- рјешава задатке и примјере из праксе</li><li>- нацрта карактеристике диода</li><li>- нацрта еквивалентне шеме диода</li><li>- израчуна статички и динамички отпор исправљачке и Зенер диоде</li><li>- анализира рад диоде и рачуна струје и напоне у колу једносмјерне струје</li><li>- нацрта шему и анализира рад стабилизатора напона са Зенер диодом</li><li>- рачуна грешку стабилизације напона</li><li>- изведе графичку анализу рада стабилизатора напона</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li><li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li><li>- комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе,</li><li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li><li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем</li><li>- показује добру ручну спретност, моторичку</li></ul>	

<b>3. Ограничавачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни рад серијских и паралелних ограничавача са исправљачким и Зенер диодама</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нацрта шеме и временске облике сигнала серијских и паралелних ограничавача са исправљачким и Зенер додама</li> </ul>	<p>координацију, има добар слух и вид,</p> <ul style="list-style-type: none"> <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. Исправљачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни принцип рада једностранних и двостраних исправљача</li> <li>- објасни утицај кондензатора на излазни напон исправљача</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нацрта шеме и временске облике сигнала (струје и напона) исправљача</li> <li>- израчуна излазни напон исправљача</li> <li>- одреди вриједност филтарског кондензатора</li> <li>- израчуна напон брујања исправљача</li> </ul>		
<b>5. Биполарни транзистори</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни принцип рада, врсте (NPN, PNP) и поларизацију транзистора</li> <li>- објасни спојеве (заједнички емитер, заједнички колектор, заједничка база) и струјна појачања у спојевима</li> <li>- објасни статичке карактеристике и ограничености у раду транзистора</li> <li>- објасни температурну стабилизацију транзистора</li> <li>- објасни <math>h</math> параметре и еквивалентну шему</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нацрта спојеве и поларизацију биполарних транзистора (NPN и PNP)</li> <li>- изведе изразе за појачање струје</li> <li>- нацрта статичке карактеристике биполарних транзистора</li> <li>- нацрта и анализира кола за температурну стабилизацију транзистора (нелинеарним елементом, струјном и напонском негативном ртеакцијом)</li> <li>- нацрта еквивалентне шеме транзистора са <math>h</math> и</li> </ul>		

	транзистора у споју заједничког емитера - објасни Дарлингтонов спој транзистора	$\pi$ параметрима у споју заједничког емитера - нацрта Дарлингтонов спој транзистора и изведе израз за појачање струје		
<b>6. Униполарни транзистори</b>	- објасни принцип рада, врсте (N и P-канални JFET и MOSFET) и поларизацију транзистора - објасни спојеве (заједнички сорс, дрејн и гејт) - објасни статичке карактеристике за спој заједничког сорса - објасни параметре и еквивалентну шему	- нацрта спојеве и поларизацију униполарних транзистора (N и P- канални JFET) - нацрта статичке карактеристике униполарних транзистора (JFET и MOSFET) - одреди параметре и нацрта еквивалентну шему у споју заједничког сорса		
<b>7. Тиристор</b>	- објасни примјену и врсте тиристора - објасни принцип рада и карактеристике тиристора - објасни начин побуде тиристора	- нацрта карактеристике тиристора - нацрта коло за побуду тиристора и временске облике сигнала у колу		
<b>8. Фотокомпоненте</b>	- објасни основни принцип рада и наведе примјену фотодиода, фототранзистора, фотоотпорника и свјетлећих диода	- нацрта карактеристике фотокомпоненти - нацрта и анализира коло са фотокомпонентама		
<b>Интеграција</b>				
- Хемија - Физика - ОЕТ				

- Математика
- Практична настава

#### **Извори**

- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
- Друга стручна и теоријска литература
- Стручни часописи
- Каталогзи
- Интернет

#### **Оцјењивање**

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>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>	Техничар електронике, техничар телекомуникација		
<b>Предмет (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОНИКА</b>		
<b>Опис (предмета):</b>	Стручно-теоријски предмет		
<b>Модул (наслов):</b>	<b>НИСКОФРЕКВЕНТНИ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 02</b>
<b>Сврха</b>			
Да се ученици упознају са основним принципима појачања и врстама појачавача.			
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>			
Основна знања из ОЕТ и модула 01			
<b>Циљеви</b>			
Садржаји које ученици изучавају кроз овај модул омогућавају им да: <ul style="list-style-type: none"> <li>- прате садржаје из других стручно-теоријских предмета,</li> <li>- стекну основна знања о појачавачким колима,</li> <li>- препознају у конкретним примјерима из праксе, структуру задатка и приступ његовом рјешавању,</li> <li>- развијају вјештину комуникација кроз тимски рад.</li> </ul>			
<b>Теме</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RC појачавачи</li> <li>2. Појачавачи снаге</li> <li>3. Повратна спрега</li> </ol>			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1.1. RC појачавачи са биполарни транзисторима	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни основне параметре појачавача, режиме рада и класе рада активног елемента</li><li>- објасни особине и примјену појачавача у спојевима заједничког емитера, заједничког колектора и заједничке базе</li><li>- објасни улогу елемената</li><li>- објасни појам и значај фреквенцијске карактеристике</li><li>- објасни рад вишестепених појачавача</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- нацрта положај радне тачке за одговарајуће класе рада</li><li>- нацрта електричне и еквивалентне шеме појачавача</li><li>- изводи прорачун елемената појачавача</li><li>- одређује параметре појачавача (напонско појачање, струјно појачање, улазни и излазни отпор)</li><li>- користећи <math>h</math> параметре одређује граничне фреквенције и пропусни опсег појачавача у споју заједничког емитера</li><li>- одређује напонско појачање и граничне фреквенције вишестепених појачавача</li><li>- рјешава задатке и примјере из праксе</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 су важни за његов рад,</li><li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li><li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li><li>- комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе,</li></ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет;</li><li>- У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања.</li></ul>
1.2. RC појачавачи са униполарним транзисторима	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни особине и примјену појачавача у спојевима заједничког сорса, заједничког дрејна и заједничког гејта</li><li>- објасни улогу елемената</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- нацрта електричне и еквивалентне шеме појачавача</li><li>- изводи прорачун елемената појачавача</li><li>- одређује параметре појачавача (напонско појачање, струјно</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li><li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем</li><li>- показује добру ручну спретност, моторичку</li></ul>	

		појачање, улазни и излазни отпор) - одређује граничне фреквенције и пропусни опсег појачавача у споју заједничког сорса - рјешава задатке и примјере из праксе	координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.	
<b>2. Појачавачи снаге</b>	- објасни особине и примјену појачавача - објасни основне параметре појачавача - објасни рад несиметричног појачавача (А класа) - објасни рад и примјену обртача фазе - објасни рад симетричног појачавача - објасни рад комплементарног појачавача	- нацрта електричне шеме појачавача - нацрта електричне шеме обртача фазе - анализира рад појачавача - рачуна степен искоришћења појачавача - рјешава задатке и примјере из праксе		
<b>3. Повратна спрега</b>	- објасни улогу негативне повратне спреге код појачавача - објасни улогу позитивне повратне спреге код осцилатора - објасни врсте реакција - објасни Милеров ефекат	- нацрта и анализира рад појачавача са повратном спрегом - нацрта блок-шеме за 4 врсте реакција - анализира утицај напонско-серијске повратне спреге на параметре појачавача		
<b>Интеграција</b>				
- Модул 01 - ОЕТ - Математика - Практична настава				



<b>Извори</b>	
-	Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
-	Друга стручна и теоријска литература
-	Стручни часописи
-	Каталози
-	Интернет
<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>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА</b>				
<b>Занимање (назив):</b>	Техничар електронике, техничар телекомуникација				
<b>Предмет (назив):</b>	<b>ЕЛЕКТРОНИКА - I</b>				
<b>Опис (предмета):</b>	Стручни, II разред, 2+1 часова недјељно, три модула				
<b>Модул (наслов):</b>	<b>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</b>				
<b>Датум:</b>	2021. година	<b>Шифра:</b>		<b>Редни број:</b>	03.
<b>Сврха</b>					
Да ученици стечена теоријска знања провјере у лабораторији.					
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>					
Основна знања из ОЕТ и модула 01 и 02					
<b>Циљеви</b>					
Садржаји које ученици изучавају кроз овај модул омогућавају им да: <ul style="list-style-type: none"> <li>- прате садржаје из других стручно-теоријских предмета,</li> <li>- стекну практичне вјештине за мјерења из области електронике</li> <li>- стекну основна знања о анализи, обради и представљању резултата мјерења,</li> <li>- развијају вјештину комуникација кроз тимски рад.</li> </ul>					
<b>Теме</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статичке карактеристике полупроводничких компонената</li> <li>2. Ограничавачи</li> <li>3. Исправљачи</li> <li>4. Стабилизатори</li> <li>5. RC појачавачи</li> <li>6. Појачавачи снаге</li> </ol>					

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Статичке карактеристике полупроводничких компонената	- објасни начин снимања статичких карактеристика полупроводничких компоненти	- измјери напоне и струје полупроводничких елемената - нацрта статичке карактеристике на основу измјерених вриједности	- савјесно, одговорно, уредно и правремено обавља повјерене послове, - ефикасно планира и организује вријеме, - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе, - испољи иницијативу и предузимљивост, - испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем	Наставник ће:  - Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет;  - У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања.   

<b>6. Појачавачи снаге</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни рад појачавача снаге Б и АБ класе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измјери напоне помоћу осцилоскопа, на улазу и излазу појачавача Б и АБ класе</li> <li>- нацрта временске дијаграме на основу измјерених вриједности</li> </ul>	технолошких структура, система, цртежа и информација, <ul style="list-style-type: none"> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.</li> </ul>	11. Појачавач у споју заједничког колектора 12. Појачавач у споју заједничког сорса 13. Појачавачи снаге са комплементарним транзисторима
<b>Интеграција</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Модули 01 и 02</li> <li>- ОЕТ</li> <li>- Математика</li> <li>- Практична настава</li> </ul>				
<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>- Каталози</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.				