

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

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Кристална структура полупроводника	<ul style="list-style-type: none">- Објасни кристалну структуру полупроводника и начин добијања полупроводника N и P типа- Објасни формирање и поларизацију PN споја- Објасни пробоје PN споја	<ul style="list-style-type: none">- Црта кристалну решетку силицијума са и без примјеса (N и P типа)- Црта струје код директно и инверзно поларисаног PN споја	<ul style="list-style-type: none">- Савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- Ефикасно планира и организује вријеме,- Испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет;- У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања.
2. Диоде	<ul style="list-style-type: none">- Објасни принцип рада и струјно-напонску карактеристику исправљачке диоде- Објасни принцип рада и струјно-напонску карактеристику Зенер диоде- Објасни принцип стабилизације напона са Зенер диодом- Објасни принцип рада, карактеристике и примјену Шотки диоде	<ul style="list-style-type: none">- Нацрта карактеристике диода- Нацрта еквивалентне шеме диода- Израчуна статички и динамички отпор исправљачке и Зенер диоде- Анализира рад диоде и рачуна струје и напоне у колу једносмјерне струје- Нацрта шему и анализира рад стабилизатора напона са Зенер диодом- Рачуна грешку стабилизације напона	<ul style="list-style-type: none">- 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,	
3. Ограничавачи	<ul style="list-style-type: none">- Објасни рад серијских и паралелних ограничавача са исправљачким и Зенер диодама	<ul style="list-style-type: none">- Нацрта шеме и временске облике сигнала серијских и паралелних ограничавача са	<ul style="list-style-type: none">- Испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем	

		исправљачким и Зенер диодама	- Показује добру ручну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,	
4. Исправљачи	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни принцип рада једностраних и двостраних исправљача - Објасни утицај кондензатора на излазни напон исправљача 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта шеме и временске облике сигнала исправљача - Израчуна излазни напон исправљача - Одреди вриједност филтарског кондензатора - Израчуна напон брујања исправљача 	<ul style="list-style-type: none"> - Испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - Испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	
5. Биполарни транзистори	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни принцип рада, врсте (NPN, PNP) и поларизацију транзистора - Објасни спојеве (заједнички емитер, заједнички колектор, заједничка база) и струјна појачања у спојевима - Објасни статичке карактеристике и ограничености у раду транзистора - Објасни температурну стабилизацију транзистора - Објасни h параметре и еквивалентну шему транзистора у споју заједничког емитера - Објасни Дарлингтонов спој транзистора 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта спојеве и поларизацију биполарних транзистора (NPN и PNP) - Изведе изразе за појачање струје за све спојеве - Нацрта статичке карактеристике биполарних транзистора - Нацрта и анализира кола за температурну стабилизацију транзистора (нелинеарним елементом, струјном и напонском негативном реакцијом) - Нацрта еквивалентне шеме транзистора са h и π параметрима у споју заједничког емитера 		

		<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта Дарлингтонов спој транзистора и изведе израз за појачање струје 		
6. Униполарни транзистори	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни принцип рада и врсте (N и P-канални JFET и MOSFET) транзистора - Објасни поларизацију транзистора у споју заједничког сорса - Објасни статичке карактеристике за спој заједничког сорса - Објасни параметре и еквивалентну шему 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта спој и поларизацију N JFET транзистора у споју заједничког сорса - Нацрта статичке карактеристике униполарних транзистора (JFET и MOSFET) - Одреди параметре и нацрта еквивалентну шему транзистора у споју заједничког сорса 		
7. Тиристори	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни примјену и врсте тиристора - Објасни принцип рада и карактеристике тиристора - Објасни начин побуде тиристора 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта карактеристике тиристора - Нацрта кола за побуду тиристора и временске облике сигнала 		
8. Фотокомпоненте	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни основни принцип рада и наведе примјену фотодиода, фототранзистора, фотоотпорника и свјетлећих диода 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта карактеристике фотокомпоненти - Нацрта и анализира кола са фотокомпонентама 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Хемија - Физика - ОЕТ - Математика 				

- Практична настава
Извори
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министрства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Стручни часописи - Каталози - 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.

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

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. RC појачавачи	<ul style="list-style-type: none">- Објасни основне параметре појачавача, режиме рада и класе рада активног елемента- Објасни улогу елемената- Објасни особине и примјену појачавача у спојевима заједничког емитера, заједничког колектора и заједничког сорса- Објасни појам и значај фреквенцијске карактеристике	<ul style="list-style-type: none">- Нацрта положај радне тачке за одговарајуће класе рада- Нацрта електричне и еквивалентне шеме појачавача- Изводи прорачун елемената појачавача- Одређује параметре појачавача помоћу еквивалентних шема (напонско појачање, струјно појачање, улазни и излазни отпор) користећи h параметре за биполарне транзисторе и параметре ФЕТ-а- Одређује граничне фреквенције и пропусни опсег појачавача у споју заједничког емитера- Рјешава задатке и примјере из праксе	<ul style="list-style-type: none">- Савјесно, одговорно, уредно и правовремено 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	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет;- У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања.

2. Повратна спрега	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни улогу негативне повратне спреге код појачавача - Објасни улогу позитивне повратне спреге код осцилатора - Објасни врсте реакција 	<ul style="list-style-type: none"> - Нацрта и анализира појачавач са повратном спрегом - Нацрта блок-шеме за 4 врсте реакција - Анализира утицај напонско-серијске повратне спреге на параметре појачавача 	<p>поштујући принципе пословне културе,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Испољи иницијативу и предузимљивост, - Испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем - Показује добру ручну спретност, моторичку 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. 	
3. Елементи дигиталне електронике	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни појам информације и препозна дигитални облик информације - Објасни појам логичке нуле и јединице - Објасни рад биполарног транзистора као прекидача - Објасни бројне системе (декадни, бинарни, хексадецимални) - Објасни претварање бројева из једног бројног система у други - Објасни улогу и начине кодовања (нумерички код BCD, алфанумерички код ASCII) - Објасни рад основних логичких кола (и, или, не, ни и нили) 	<ul style="list-style-type: none"> - Протумачи разлику између аналогног и дигиталног сигнала - Упореди позитивну и негативну логику - Нацрта и анализира електронско коло биполарног транзистора као прекидача - Представи бројеве у различитим бројним системима - Изведе конверзију бројева из једног бројног система у други - Претвори декадски број у код BCD - Анализира рад и попуни табеле стања основних логичких кола - Користи основна правила, законе и 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни основна правила, законе и теореме логичке (Булове) алгебре - Објасни анализу и синтезу једноставнијих логичких система и њихову минимизацију - Објасни значај аналого-дигиталне (A/D) и дигитално-аналогне (D/A) конверзије - Објасни параметре A/D и D/A конверзије 	<p>теореме логичке алгебре</p> <ul style="list-style-type: none"> - Врши анализу и синтезу једноставнијих логичких система са двоулазним колима - Анализира рад A/D и D/A конверзије 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> • Модул 01 • ОЕТ • Математика • Практична настава 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министрства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Стручни часописи - Каталоzi - Интернет 				
Оцјењивање				
<p>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.</p>				

Струка (назив):	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА		
Занимање (назив):	Техничар електроенергетике		
Предмет (назив):	ЕЛЕКТРОНИКА - I		
Опис (предмета):	Лабораторијске вјежбе		
Модул (наслов):	ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ		
Датум:	2021. година	Шифра:	Редни број: 03.
Сврха			
Да ученици стечена теоријска знања провјере у лабораторији.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Основна знања из ОЕТ и модула 01			
Циљеви			
Садржаји које ученици изучавају кроз овај модул омогућавају им да: <ul style="list-style-type: none"> - прате садржаје из других стручно-теоријских предмета, - стекну практичне вјештине за мјерења из области електронике - стекну основна знања о анализи, обради и представљању резултата мјерења, - развијају вјештину комуникација кроз тимски рад. 			
Теме			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Статичке карактеристике полупроводничких компонената 2. Исправљачи 3. Стабилизатори 4. РС појачавачи 5. Елементи дигиталне електронике 			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способен 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,	Наставник ће: - Користити графофолије, узорке, макете, стручне часописе, Интернет; - У реализацији модула обим градива прилагодити стварним потребама занимања. Препоручене вјежбе: 1. Зенер диода 2. Мјерења осцилоскопом 3. Исправљачи 4. Стабилизатор напона 5. Статичке карактеристике биполарног NPN транзистора 6. Статичке карактеристике униполарног N JFET транзистора 7. Појачавач у споју заједничког емитера 8. Фреквентна карактеристика појачавача у споју заједничког емитера 9. Појачавач у споју заједничког колектора
2. Исправљачи	- Објасни рад једностраних и двостраних исправљача напона	- Измјери улазни, излазни напон и напон брујања помоћу универзалног инструмента - Измјери напоне на улазу и излазу исправљача помоћу осцилоскопа - Нацрта временске дијаграме на основу измјерених вриједности	- Испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем - Показује добру ручну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,	
3. Стабилизатори	- Објасни рад стабилизатора напона са Зенер диодом	- Измјери улазни и излазни напон - Измјери струју Зенер диоде и потрошача - Нацрта зависност струја Зенер диоде и потрошача од промјене улазног напона		
4. RC појачавачи	- Објасни рад и параметре појачавача	- Измјери струје и напоне појачавача у једносмјерном режиму рада - Анализира рад појачавача мјерењем напона осцилоскопом - Сними фреквентну карактеристику појачавача у споју заједничког емитера		

5. Елементи дигиталне технике	<ul style="list-style-type: none"> - Објасни рад биполарног транзистора као прекидача - Објасни рад основних логичких кола - Објасни анализу и синтезу једноставнијих логичких система 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализира основно коло биполарног транзистора у прекидачком режиму - Повезује основна логичка кола у електрично коло и тестира њихов рад - Одреди логичку функцију које реализује систем логичких кола и тестира његов рад - Изведе синтезу система више елементарних логичких кола и анализира његов рад 	<ul style="list-style-type: none"> - Испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - Испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<ul style="list-style-type: none"> 10. Биполарни транзистор као прекидач 11. Анализа рада основних логичких кола 12. Анализа логичких система (одређивање логичке функције коју коло реализује и попуњавање табеле стања) 13. Синтеза логичких система (формирање логичког система на основу задате логичке функције и попуњавање табеле стања)
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> • Модули 01 и 02 • ОЕТ • Математика • Практична настава 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министрства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Стручни часописи - Каталози - 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.				