

Струка (назив):		ЕЛЕКТРОТЕХНИКА		
Занимање (назив):		Техничар рачунарства и програмирања, техничар електронике, техничар електроенергетике, техничар телекомуникација		
Предмет (назив):		ЕЛЕКТРИЧНА МЈЕРЕЊА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		МЈЕРЕЊЕ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТАРА И ВЕЛИЧИНА У ЕЛКТРИЧНИМ КОЛИМА, ДИГИТАЛНИ МУЛТИМЕТРИ И ОСЦИЛОСКОП		
Датум:	2021.године	Шифра:	Редни број: 02	
Сврха				
Упознавање ученика са методама мјерења основних параметара и величина у колима једносмјерне и наизмјеничне струје, дигиталним мултиметрима и осцилоскопом				
Специјални захтјеви / Предуслови				
- Основна знања из математике, физике и основа електротехнике;				
Циљеви				
<div>- Стицање основних знања о основним мјерним инструментима и мјерним методама;</div> <div>- Овладавање вјештинама коришћења мјерних инструмената и прибора;</div> <div>- Оспособљавање ученика за ефикасно и рационално коришћење мјерних средстава и опреме;</div> <div>- Стицање основних знања о правилној обради и приказивању резултата мјерења;</div> <div>- Стицање основних знања о електричним бројилима и њиховој примјени;</div> <div>- Стицање основних знања о мјерним методама за мјерење отпорности, индуктивности и капацитивности;</div> <div>- Стицање основних знања о примјени дигиталних инструмената у електричним мјерењима;</div> <div>- Стицање основних знања о примјени и осцилоскопа у електричним мјерењима;</div> <div>- Стицање основе за даље праћење развоја мјерних средстава и опреме;</div> <div>- Усавршавање из области мјерне технике;</div>				
Теме				
<div>1. Мјерење електричне отпорности</div> <div>2. Мјерење индуктивности</div> <div>3. Мјерење капацитивности</div> <div>4. Мјерење електричне снаге</div> <div>5. Мјерење електричне енергије</div> <div>6. Дигитални мултиметри</div> <div>7. Осцилоскоп</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

1. Мјерење електричне отпорности	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерење отпорности UI методом - објасни поредбене методе - објасни Витстонов мост - објасни Томсонов мост - објасни мјерење унутрашње отпорности акумулатора и батерија 	<ul style="list-style-type: none"> - нацрта електричну шему за мјерење електричне отпорности UI методом у напонском и струјном споју - напише израз за одређивање непознате отпорности - одреди непознату отпорност UI методом - одреди непознату отпорност помоћу поредбених метода - нацрта електричну шему Витстоновог моста, наведе услов равнотеже моста и напише израз за одређивање непознате отпорности - одреди непознату отпорност помоћу Витстоновог моста - нацрта електричну шему Томсоновог моста, наведе услов равнотеже моста и демонстрира поступак одређивања непознате отпорности - нацрта електричну шему за одређивање унутрашње отпорности акумулатора и демонстрира поступак одређивања непознате отпорности 	<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 поштујући принципе пословне културе, - испољи иницијативу и предузимљивост, - испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем - показује добру моторичку координацију, - испољава одличну способност за 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима учења, планом рада и начином оцјењивања.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <p>Програмски садржаји електричних мјерења су организовани у тематске цјелине. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши цјелина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви, задаци и исходи предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вриједности, као и овладавање вјештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства цјелокупних активности на свим часовима што захтијева већу партиципацију ученика, различита методска рјешења, велики број примјера и коришћење информација из различитих извора.</p> <p>Садржај електричних мјерења је у корелацији са садржајима других предметима као што су: електроника, практична настава, електричне инсталације и освјетљење и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту повезаност, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вриједности и</p>
---	---	---	--	--

2. Мјерење индуктивности	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерење индуктивности UI методом - објасни Максвелов мост 	<ul style="list-style-type: none"> - нацрта електричну шему, демонстрира мјерни поступак и напише израз за одређивање непознате индуктивности UI методом - нацрта електричну шему Максвеловог моста, наведе услов равнотеже и изведе израз на непознату индуктивност - демонстрира мјерење индуктивности помоћу Максвеловог моста 	<p>разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</p> <ul style="list-style-type: none"> - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду 	<p>вјештине стечене у оквиру наставе електричних мјерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева. Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске цјелине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцјену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.</p>
3. Мјерење капацитивности	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерење капацитивности UI методом - објасни Винов мост 	<ul style="list-style-type: none"> - нацрта електричну шему и објасни поступак мјерења непознате капацитивности UI методом - одерди непознату капацитивност UI методом - нацрта електричну шему Виновог моста, наведе услов равнотеже и изведе израз за непознату капацитивност - демонстрира мјерење капацитивности помоћу Виновог моста 		<p>Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процјену напредовања и давање повратне информације, а оцјењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцјењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процјењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.</p>
4. Мјерење електричне снаге	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерење снаге UI методом у колу једносмјерне струје - објасни мјерење активне снаге у колу једносмјерне струје - објасни мјерење активне снаге у једнофазном 	<ul style="list-style-type: none"> - нацрта електричну шему за мјерење снаге UI методом у напонском и струјном споју - изврши мјерење снаге UI методом - нацрта шему за повезивање ватметра у 		<p>У оквиру овог предмета ученици би требали да упознају прибор за електрична мјерења и мјерне инструменте, принципе рада, конструкцију и њихову примјену. Приликом обраде дигиталних</p>

	струјном колу - мјерење реактивне снаге у једнофазном струјном колу	електрично коло - повеже ватметар у електрично коло и изврши мјерење снаге		инструмената ученицима приближити структуру инструмента на примјеру основног блок дијаграма. Приликом објашњења мјерења одговарајућих величина дигиталним инструментом ученику објаснити како инструмент практично да користи (употребни ниво) без упуштања у дубоку теоријску анализу. Приликом обраде наставне теме Осцилоскоп, не упуштати се у детаљну унутрашњу структуру осцилоскопа, већ је обрадити на блоковском нивоу. Ученике детаљно упутити како да користе инструмент, односно значење и и употреба појединих функцијских преклопника и тастера. Пожељно би било на теоријском дијелу организовати и практичну демонстрацију подешавања и мјерења осцилоском
5. Мјерење електричне енергије	- објасни намјену електричног бројила - објасни конструкцију и принцип рада индукционог бројила - нацрта блок шему дигиталног бројила и објасни принцип рада	- изврши подјелу електричних бројила - нацрта електричну шему повезивања бројила у електрично коло - повеже електрично бројило у електрично коло и изврши мјерење електричне енергије		Ученике детаљно упутити како да користе инструмент, односно значење и и употреба појединих функцијских преклопника и тастера. Пожељно би било на теоријском дијелу организовати и практичну демонстрацију подешавања и мјерења осцилоском Препоручени садржаји:
6. Дигитални мултиметри	- објасни основне карактеристике дигиталних мултиметара - нацрта и објасни основну блок шему дигиталног мултиметра - објасни принцип рада дигиталног мултиметра - објасни мјерење једносмјерних величина дигиталним мултиметром - објасни мјерење наизмјеничних величина дигиталним мултиметром - објасни мјерење отпорности, температуре, фреквенције и капацитивности дигиталним мултиметром - објасни испитивање отпорности дигиталним мултиметром	- наведе основне карактеристике дигиталних инструмената - нацрта основну блок шему и објасни принцип рада - изврши поступак подешавања и мјерења једносмјерних напона и струја - изврши поступак подешавања и мјерења наизмјеничних напона и струја - изврши мјерење отпорности - повеже термосонда на инструмент и изврши мјерење температуре - изврши поступак подешавања и мјерења фреквенције - изврши поступак подешавања и мјерења		- Мјерење електричне отпорности UI методом - Поредбене методе - Витстонов мост - Томсонов мост - Мјерење унутрашње отпорности акумулатора и батерија - Мјерење индуктивности UI методом - Максвелов мост - Мјерење капацитивности UI методом - Винов мост - Мјерење снаге у колу једносмјерне струје UI методом - Мјерење снаге у колу наизмјеничне струје ватметром - Мјерење реактивне снаге у колу наизмјеничне струје - Бројила електричне енергије

		<ul style="list-style-type: none"> капацитивности - изврши поступак подешавања и испитивања исправности полупроводника - повеже термосонду са дигиталним инструментом - одреди промјену отпорности NTC и PTC елемената 		<ul style="list-style-type: none"> - Основне карактеристике дигиталних мултиметара - Основна блок шема дигиталног мултиметра и принцип рада - Мјерење једносмјерних величина - Мјерење наизмјеничних величина - Мјерење отпорности, температуре, фреквенције и капацитивности дигиталним мултиметром - Испитивање исправности полупроводника
7. Осцилоскоп	<ul style="list-style-type: none"> - објасни намјену и основну структуру осцилоскопа - објасни предњу плочу осцилоскопа - објасни намјену појединих функционалних преклопника, тастера и прикључних мјеста - објасни почетно подешавање, калибрацију - објасни мјерне сонде - објасни мјерење једносмјерних величина - објасни мјерење параметара наизмјеничних величина - објасни мјерење фазне разлике 	<ul style="list-style-type: none"> - нацрта основну блок шему и објасни намјену осцилоскопа - наведе основне елементе предње плоче осцилоскопа и разумије њихову намјену - изврши поступак калибрације осцилоскопа - разумије улогу мјерне сонде, начин прикључења на осцилоскоп и подешавања слабљења - изврши поступак мјерења једносмјерних напона осцилоскопом - изврши поступак мјерења амплитуде, периоде и одрђивања фреквенције сигнала осцилоскопом - изврши поступак одрђивања фазног помјераја осцилоскопом 		<ul style="list-style-type: none"> - Осцилоскоп, намјена и основна структура - Предња плоча осцилоскопа, намјена појединих функционалних преклопника, тастера и прикључних мјеста - Почетно подешавање, калибрација - Мјерне сонде - Мјерење једносмјерних величина - Мјерење параметара наизмјеничних величина - Мјерење фазне разлике
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Основе електротехнике - Електроника - Практична настава 				

- Електричне инсталације и освјетљење
Извори
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске, - Друга стручна и теоријска литература, - Стручни часописи, - Каталози,
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.