

Струка (назив):		ЕЛЕКТРОТЕХНИКА		
Занимање (назив):		Техничар рачунарства и програмирања, техничар електронике, техничар електроенергетике, техничар телекомуникација		
Предмет (назив):		ЕЛЕКТРИЧНА МЈЕРЕЊА		
Опис (предмета):		Стручни предмет који се изучава у другом разреду (седмично два часа теоријске наставе и један час лабораторијских вјежби)		
Модул (наслов):		УВОД У ЕЛЕКТРИЧНА МЈЕРЕЊА, РАЧУН ГРЕШАКА, ПРИБОР ЗА ЕЛЕКТРИЧНА МЈЕРЕЊА И АНАЛОГНИ МЈЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ		
Датум:	2021. године	Шифра:	Редни број:	01
Сврха				
Упознавање ученика са облашћу електричних мјерења, основним и изведеним мјерним јединицама, мјерним грешкама, мјерним прибором и аналогним мјерним инструментима				
Специјални захтјеви / Предуслови				
- Основна знања из математике, физике и основа електротехнике				
Циљеви				
<ul style="list-style-type: none">- Стицање основних знања о основним мјерним инструментима и мјерним методама;- Стицање основних знања о примјени аналогних мјерних инструмената у електричним мјерењима;- Овладавање вјештинама коришћења мјерних инструмената и прибора;- Оспособљавање ученика за ефикасно и рационално коришћење мјерних средстава и опреме;- Стицање основних знања о правилној обради и приказивању резултата мјерења;- Стицање основе за даље праћење развоја мјерних средстава и опреме;- Усавршавање из области мјерне технике;				
Теме				
<ul style="list-style-type: none">1. Основно о електричним мјерењима2. Рачун грешака3. Прибор за електрична мјерења4. Аналогни мјерни инструменти				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Основно о електричним мјерењима	<ul style="list-style-type: none">- објасни шта је предмет проучавања електричних мјерења и дефинише основне појмове у мјерној техници- објасни међународни систем јединица SI- дефинише основне мјерне јединице	<ul style="list-style-type: none">- разликује основне појмове у мјерној техници- наведе и напише основне величине, назив и ознаку њихових мјерних јединица- наведе врсте еталона- наведе и напише	<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	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима учења, планом рада и начином оцјењивања. Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мјерења су организовани у тематске цјелине. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада,

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни еталоне и изврши подјелу еталона - објасни разлику између основних и изведених јединица - објасни префиксе - изврши класификацију и објасни основне методе мјерења 	<p>најважније изведене, стандардне величине и њихове мјерне јединице изведене директно из основних</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе и напише неке изведене величине и њихове мјерне јединице назване по именима познатих научника и физичара - наведе и напише неке величине и њихове мјерне јединице чији су називи настали из основних и јединица са посебним називом - наведе и напише префиксе, који се најчешће користе у SI систему, њихове ознаке и нумеричка значења - наведе и напише неке основне физичке константе - изрази резултате у сажетијем облику - наброји методе мјерења - наведе кад се која метода користи 	<p>су важни за његов рад,</p> <ul style="list-style-type: none"> - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност за 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 разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>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 предмета 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 вјештине стечене у оквиру наставе електричних мјерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.</p> <p>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,</p>
2. Рачун грешака	<ul style="list-style-type: none"> - објасни основне појмове о грешкама и узрок настајања грешака - наведе и објасни врсте грешака (грубе, систематске, случајне грешке) - објасни могућност 	<ul style="list-style-type: none"> - наброји грешке које се јављају при мјерењу - препознаје врсту грешке која се јавља при мјерењу - образложи могућност отклањања појединих грешака 		

	<ul style="list-style-type: none"> отклањања појединих грешака - објасни израчунавање грешака (апсолутна и релативна грешка) - дефинише тачност мјерног система - дефинише прецизност мјерног система - објасни обраду резултата мјерења 	<ul style="list-style-type: none"> - отклони грешку - израчуна апсолутну грешку након извршеног мјерења или датог задатка - израчуна релативну грешку након извршеног мјерења или датог задатка - разликује појам тачност и прецизност мјерног система - изврши обраду резултата мјерења након мјерења или датог задатка 		<p>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> <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 охрабровати да процјењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.</p> <p>У оквиру овог предмета ученици би требали да упознају прибор за електрична мјерења и мјерне инструменте, принципе рада, конструкцију и њихову примјену.</p> <p>У уводном дијелу нагласити значај електричних мјерења, еталоне и систем мјерних величина, њихове јединице. У поглављу рачун грешака обрадити основне појмове о грешкама и узрок настајања грешака, врсте грешака (грубе, систематске, случајне грешке), израчунавање грешака (апсолутна и релативна грешка), објаснити појам тачност и прецизност мјерног система и обраду резултата мјерења. Урадiti бројчани примјер израчунавања грешака. У поглављу прибор за електрична мјерења обрадити мјерење отпорника</p>
3. Прибор за електрична мјерења	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерне отпорнике - објасни мјерне калемове и трансформаторе - објасни мјерне кондензаторе - објасни електричне мјерне изворе 	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне карактеристике мјерних отпорника - наведе примјену отпорника - тумачи различите начине означавања отпорника - препозна разне врсте отпорника - разликује сталне и промјенљиве отпорнике - разликује реостат и потенциометар - нацрта коло за регулацију струје - нацрта коло за регулацију напона - демонстрира регулацију напона и струје - правилно изабере и користи одговарајући отпорник при 		

		<p>реализацији датог задатка</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе основне карактеристике мјерних калемова - наведе примјену завојница - разумије означавање завојница - препозна основне типове завојница - разликује сталне и промјенљиве завојнице - правилно изабере и користи одговарајућу завојницу при реализацији датог задатка - разликује струјне мјерне и напонске мјерне трансформаторе - разликује примарне и скундарне прикључке мјерних трансформатора - веже на примар коло у коме се врши мјерење, а на секундар мјерни инструмент - напише израз за преносни однос мјерног трансформатора - користи струјна клијешта - наведе основне карактеристике мјерних кондензатора - наведе примјену кондензатора 		<p>калемове, трансформаторе, кондензатор и електричне мјерене изворе.</p> <p>Мјерне инструменте треба обрадити према принципу рада. Тежиште ставити на инструмент са кретним калемом и електродинамички инструмент. Нагласити њихову примјену. Код инструмента са кретним калемом обновити знања из основа електротехнике, обрадити принцип рада, а затим начин проширивања струјног и напонског мјерног домаћаја.</p> <p>Препоручени садржаји:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уводна разматрања, предмет проучавања електричних мјерења - Еталони и јединице физичких величина - Класификација и методе мјерења - Основни појмови о грешкама и узроци настајања грешака - Врсте грешака (грубе, систематске и случајне грешке) - Израчунавање грешака (апсолутна и релативна грешка) - Појам тачности и прецизности мјерног система - Обрада резултата мјерења - Мјерни отпорници, - Мјерни калемови и трансформатори - Мјерни кондензатори - Електрични мјерни извори - Основна структура аналогних мјерних инструмената - Принцип рада аналогних инструмената - Конструкциони елементи аналогних инструмената - Константа инструмента и осјетљивост - Стандарди за мјерне инструменте
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - препозна разне врсте кондензатора - разликује сталне и промјенљиве кондензаторе - тумачи различите начине означавања кондензатора - правилно изабере и користи одговарајући кондензатор при реализацији задатог задатка - наброји основне врсте електричних мјерних извора - препозна разне врсте електричних извора - наброји основне једносмјерне изворе - наброји основне наизмјеничне изворе - разликује напонске и струјене изворе - нацрта електричну шему струјног и напонског генератора - правилно изабере и користи одговарајући мјерни извор при реализацији датог задатка 		<p>(класа тачности, гранична грешка, преоптерећење, натпис и симболи)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструмент са покретним калемом (основна структура и принцип рада) - Амперметар и проширење мјерног опсега амперметра - Волтметар и проширење мјерног опсега волтметра - Омметар - Мерење наизмјеничних величина инструментом са покретним калемом - Универзални инструмент - Електродинамички инструмент (основна структура и принцип рада) - Електродинамички ватметар - Инструмент са покретним гвожђем (основна структура и принцип рада) - Индукциони инструменти - Термички инструменти (основна структура и принцип рада) - Електростатички инструменти
4. Аналогни мјерни инструменти	<ul style="list-style-type: none"> - објасни основну структуру аналогних мјерних инструмената - објасни принцип рада аналогних инструмената - објасни конструкционе 	<ul style="list-style-type: none"> - наброји основне конструкционе елементе аналогних мјерних инструмената - нацрта структуру аналогног мјерног 		

	<p>елементе аналогних инструмената</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни константу инструмента и осјетљивост - објасни стандарде за мјерне инструменте (класа тачности, гранична грешка, преоптерећење, натпис и симболи) - објасни инструмент са покретним калемом (основна структура и принцип рада) - објасни амперметар и проширење мјерног опсега амперметра - објасни волтметар и проширење мјерног опсега волтметра - објасни омметар - објасни мјерење наизмјеничних величина инструментом са покретним калемом - објасни универзални инструмент - објасни електродинамички инструмент (основна структура и принцип рада) - објасни електродинамички ватметар - објасни инструмент са покретним гвожђем 	<p>инструмента</p> <ul style="list-style-type: none"> - разумије разне ознаке инструмента које дају информацију битну за његову правилну употребу (мјерне јединице, тип електричне струје, безбједност, радни положај, класа тачности, тип мјерног механизма, тип мјерног претварања, услови експлоатације, инструкције за монтажу, знак произвођача и фабрички број - правилно рукује мјерним инструментом - правилно повеже мјерни инструмент - правилно подеси мјерни опсег - правилно чита вриједност са скале - нацрта принципски изглед инструмента са покретним калемом - напише израз за одређивање оточног отпорника - изврши проширење мјерног опсега амперметра - напише израз за одређивање додатног отпорника - изврши проширење мјерног опсега 		
--	---	--	--	--

	(основна структура и принцип рада) - објасни индукционе инструменте - објасни термички инструмент - објасни електростатичке инструменте	волтметра - мјери отпорност инструментом са покретним калемом - мјери једносмјерну и наизмјеничну струју инструментом са покретним калемом - мјери једносмјерни и наизмјенични напон инструментом са покретним калемом - наведе основне карактеристике универзалних инструмената - правилно користи универзални инструмент - мјери струју, напон или отпорност универзалним мјерним инструментом - нацрта основну структуру електродинамичког инструмента - нацрта шему повезивања електродинамичког ватметра у електрично коло - мјери активну снагу електродинамичким ватметром		
Интеграција				
- 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.