

<b>Струка (назив):</b>		<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Техничар рачунарства и програмирања, техничар електронике, техничар електроенергетике, техничар телекомуникација		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>ЕЛЕКТРИЧНА МЈЕРЕЊА</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Стручни предмет		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021.године</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број:</b>	<b>03</b>
<b>Сврха</b>				
Упознавање ученика са облашћу електричних мјерења, основним и изведеним мјерним јединицама, мјерним грешкама, мјерним прибором, аналогним мјерним инструментима, електричним бројилима, мјерним методама за мјерење отпорности, индуктивности, капацитивности и електричне снаге, дигиталним мултиметрима и осцилоскопом				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
- Основна знања из математике, физике, основа електротехнике и модула 1 и 2;				
<b>Циљеви</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Стицање основних знања о основним мјерним инструментима и мјерним методама;</li><li>- Овладавање вјештинама коришћења мјерних инструмената и прибора;</li><li>- Оспособљавање ученика за ефикасно и рационално коришћење мјерних средстава и опреме;</li><li>- Стицање основних знања о правилној обради и приказивању резултата мјерења;</li><li>- Стицање основних знања о електричним бројилима и њиховој примјени;</li><li>- Стицање основних знања о мјерним методама за мјерење отпорности, индуктивности и капацитивности;</li><li>- Стицање основних знања о примјени дигиталних инструмената и осцилоскопа у електричним мјерењима;</li><li>- Стицање основе за даље праћење развоја мјерних средстава и опреме и усавршавање из области мјерне технике;</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>1. Прибор за електрична мјерења</li><li>2. Аналогни мјерни инструменти</li><li>3. Мјерење отпорности</li><li>4. Мјерење индуктивности</li><li>5. Мјерење капацитивности</li><li>6. Мјерење електричне снаге</li><li>7. Мјерење електричне енергије</li><li>8. Дигитални мултиметри</li><li>9. Осцилоскоп</li></ul>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			

<b>1. Прибор за електрична мјерења</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни мјерне инструменте и прибор</li> <li>- објасни мјерне отпорнике</li> <li>- објасни реостат</li> <li>- објасни потенциометар</li> <li>- објесне мјерне завојнице и трансформаторе</li> <li>- објасне мјерне кондензаторе</li> <li>- објасне електричне мјерне изворе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самостално изведе вјежбу према датом задатку</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</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> </ul>	<p>Лабораторијске вјежбе се реализују у лабораторији за електрична мјерења. Приликом реализације вјежби одјелење се дијели на двије групе.</p> <p>Почетак вјежби помјерити тако да се на теоријском дијелу предмета обради одговарајући број наставних јединица. Вјежбе по могућности организовти тако да сви ученици у групи раде једну вјежбу или у циклусима до три вјежбе. Вјежбе се раде два школска часа (за ово вријеме треба урадити мјерења и комплетан извјештај). Вјежбе организовати тако да се уради што већи број наведених вјежби, сходно могућностима школе.</p> <p>Оцјењивање вјежби реализовати кроз провјеру практичних занања и вјештина, тзв. одбрана вјежби, преглед извјештаја о раду у лабораторији. Поред уобичајених мјера заштите (забране укључења без прегледа итд.) изворе напајања и остале елементе вјежбе, гдје је могуће, направити тако да погрешно укључење не доводи до уништења електричног кола и не угрози безбједност ученика.</p> <p><b>Препоручене лабораторијске вјежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мјерни инструменти и прибор</li> <li>- Регулација струје реостатом</li> <li>- Регулација напона потенциометром</li> </ul>
<b>2. Аналогни мјерни инструменти</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни 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</li> <li>- објасни амперметар и проширење мјерног опсега амперметра</li> <li>- објасни волтметар и проширење мјерног опсега волтметра</li> <li>- објасни омметар</li> <li>- објасни мјерење наизмјеничних величина инструментом са покретним калемом</li> <li>- објасни омметар</li> <li>- објасни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самостално изведе вјежбу према датом задатку</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>- показије добру моторичку координацију,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у</li> </ul>	<p>Лабораторијске вјежбе се реализују у лабораторији за електрична мјерења. Приликом реализације вјежби одјелење се дијели на двије групе.</p> <p>Почетак вјежби помјерити тако да се на теоријском дијелу предмета обради одговарајући број наставних јединица. Вјежбе по могућности организовти тако да сви ученици у групи раде једну вјежбу или у циклусима до три вјежбе. Вјежбе се раде два школска часа (за ово вријеме треба урадити мјерења и комплетан извјештај). Вјежбе организовати тако да се уради што већи број наведених вјежби, сходно могућностима школе.</p> <p>Оцјењивање вјежби реализовати кроз провјеру практичних занања и вјештина, тзв. одбрана вјежби, преглед извјештаја о раду у лабораторији. Поред уобичајених мјера заштите (забране укључења без прегледа итд.) изворе напајања и остале елементе вјежбе, гдје је могуће, направити тако да погрешно укључење не доводи до уништења електричног кола и не угрози безбједност ученика.</p> <p><b>Препоручене лабораторијске вјежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мјерни инструменти и прибор</li> <li>- Регулација струје реостатом</li> <li>- Регулација напона потенциометром</li> </ul>

	електродинамички ватметар - објасни основне законе из основа електротехнике		раду	- Провјера тачности амперметра и волтметра, одређивање корекције - Проширење мјерног опсега амперметра и волтметра - Мјерење отпорности аналогним омметром - Мјерење наизмјеничних величина инструментом са покретним калемом, одређивање фактора облика - Провјера основних закона из основа електротехнике - Мјерење електричне отпорности UI методом и Витстоновим мостом - Мјерење унутрашње отпорности аккумулятора и батерија - Мјерење индуктивности UI методом - Мјерење капацитивности UI методом - Мјерење електричне снаге - Мјерење електричне енергије - Мјерење температуре дигиталним мултиметром, одређивање промјене отпорности са промјеном температуре - Мјерење једносмјерног напона осцилоскопом - Мјерење параметара наизмјеничних величина осцилоскопом - Мјерење фазне разлике
<b>3. Мјерење електричне отпорности</b>	- објасни мјерење отпорности UI методом - објасни поредбене методе - објасни Витстонов мост - објасни Томсонов мост - објасни мјерење унутрашње отпорности аккумулятора и батерија	- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми - самосталоно изведе вјежбу према датом задатку - израчуна непознату отпорност - изврши обраду резултата мјерења - нацрта одговарајуће дијаграме и табеле - комплетира извјештај		
<b>4. Мјерење индуктивности</b>	- објасни мјерење индуктивности UI методом - објасни Максвелов мост	- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми - самосталоно изведе вјежбу према датом задатку - израчуна непознату индуктивност - изврши обраду резултата мјерења - нацрта одговарајуће дијаграме и табеле - комплетира извјештај		
<b>5. Мјерење капацитивности</b>	- објасни мјерење капацитивности UI методом - објасни Винов мост	- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- самосталоно изведе вјежбу према датом задатку</li> <li>- израчуна непознату капацитивност</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>		
<b>6. Мјерење електричне снаге</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни мјерење снаге UI методом у колу једносмјерне струје</li> <li>- објасни мјерење активне снаге ватметром у једнофазном колу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самосталоно изведе вјежбу према добијеном задатку и изврши мјерење електричне снаге</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>		
<b>7. Мјерење електричне енергије</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни бројила електричне енергије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самосталоно изведе вјежбу према датом задатку и изврши мјерење електричне енергије</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>		

<b>8. Дигитални мултиметри</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни мјерење једносмјерних величина дигиталним мултиметром</li> <li>- објасни мјерење наизмјеничних величина дигиталним мултиметром</li> <li>- објасни мјерење отпорности, температуре, фреквенције и капацитивности дигиталним мултиметром</li> <li>- објасни испитивање отпорности дигиталним мултиметром</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самосталоно изведе вјежбу према датом задатку и изврши мјерење електричне енергије</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>		
<b>9. Осцилоскоп</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни предњу плочу осцилоскопа</li> <li>- објасни намјену појединих функционалних преклопника, тастера и прикључних мјеста</li> <li>- објасни почетно подешавање, калибрацију</li> <li>- објасни мјерне сонде</li> <li>- објасни мјерење једносмјерних величина</li> <li>- објасни мјерење параметара наизмјеничних величина</li> <li>- објасни мјерење фазне разлике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правилно изабере и повеже мјерне инструменте и осталу опрему у електрично коло према приложеној шеми</li> <li>- самосталоно изведе вјежбу према датом задатку и изврши мјерење</li> <li>- изврши обраду резултата мјерења</li> <li>- нацрта одговарајуће дијаграме и табеле</li> <li>- комплетира извјештај</li> </ul>		

#### Интеграција

- Основе електротехнике
- Електроника
- Практична настава
- Електричне инсталације и освјетљење

#### Извори

- Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске,

- Друга стручна и теоријска литература,
- Стручни часописи,
- Каталогзи,

**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.