

Струка (назив): Електротехника		
Занимање (назив): Техничар електроенергетике		
Предмет (назив): Електроенергетски водови/мреже		
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов): Прорачуна водова		
Датум: 2023. година	Шифра:	Редни број: 03
Сврха		
Стицање основних знања о електроенергетским мрежама		
Специјални захтјеви / Предуслови		
Основна знања из основа електротехнике, електричних инсталација и освјетљења		
Циљеви		
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о електричним и механичким карактеристикама елемената за изградњу и одржавање електроенергетске мреже; • Упознавање са врстама мрежа и елемената кабловских и надземних електроенергетских водова; • Упознавање са изградњом кабловских и надземних електроенергетских водова; • Упознавање са мјерама одржавања у складу са техничким прописима и препорукама; • Упознавање ученика са визуелним изгледом електроенергетских водова у нормалном раду и у случају кварова изазваних механичким или електричним узроцима; • Оспособљавање за рад на отклањању поремећаја на електроенергетским водовима; • Оспособљавање за коришћење техничких препорука као и других важећих прописа; 		
Теме		
- Прорачуни електроенергетских водова		
Тема	Исходи учења	Смјернице за

	Знања	Вјештине	Личне компетенције	наставнике
	Ученик је способан да:			
1. Прорачуни електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none">- дефинише врсте прорачун електроенергетских мрежа;- дефинише термички прорачун електроенергетских водова;- објасни избор пресека вода по термичком услову;- дефинише електрични прорачун електроенергетских водова;- дефинише параметре вода;- изврши еквивалентирање вода;- дефинише електрични прорачун водова ниског напона;- изврши прорачун отвореног вода (оптерећен на више мјеста, континуално оптерећен) ;- изврши прорачун затвореног вода (једноструко напајаног, напајаног из два извора)- изврши прорачун сложенијих мрежа;- одреди падове напона и губитке у једнофазним водовима;	<ul style="list-style-type: none">- наброји врсте електроенергетских водова;- наведе стандардне напоне електроенетргетских водова;- изврши термички прорачун електроенергетских водова;- изабере пресјек вода по термичком услову;- разумије електрични прорачун електроенергетских водова;- израчуна параметре вода;- разумије еквивалентирање вода;- изврши електрични прорачун водова ниског напона;- израчуна пресјек континуално оптерећеног вода;- израчуна пресјек затвореног вода;- израчуна пресјек проводника сложенијих мрежа;- израчуна падове напона и губитке у једофазним и трофазним водовима;- разумије рад симетрично и несиметрично оптерећеног трофазног вода;- израчуна пресјек високонапонских водова;- одреди губитке снаге и степен искориштења вода;- разумије појам привидне	<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- показије 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.	<ul style="list-style-type: none">- користити доступне материјале за објашњавање садржаја

	<ul style="list-style-type: none"> - одреди пад напона и губитке у трофазним водовима; - објасни рад симетрично и несиметрично оптерећеног трофазног вода; - изврши електрични прорачун високонапонских водова; - одреди губитке снаге и степен искориштења вода; - дефинише појам привидне снаге електроенергетског вода; - дефинише појам стабилности електроенергетског система. 	<p>снаге електроенергетског вода;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разумије појам стабилности електроенергетског система. 		
--	---	--	--	--

Интеграција

- Електричне инсталације и освјетљења;
- Електроенергетска постројења;
- Електрична мјерења;
- Основе електротехнике;
- Практична настава.

Извори

- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;
- Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).

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 критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.

Струка (назив): Електротехника				
Занимање (назив): Техничар електроенергетике				
Предмет (назив): Електроенергетски водови/мреже				
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет				
Модул (наслов): Пројектовање и одржавање електроенергетских мрежа				
Датум: 2023. година		Шифра:	Редни број: 04	
Сврха				
Стицање основних знања о електроенергетским мрежама.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Основна знања из основа електротехнике, електричних инсталација и освјетљења.				
Циљеви				
<ul style="list-style-type: none">• Стицање знања о електричним и механичким карактеристикама елемената за изградњу и одржавање електроенергетске мреже;• Упознавање са врстама мрежа и елемената кабловских и надземних електроенергетских водова;• Упознавање са изградњом кабловских и надземних електроенергетских водова;• Упознавање са мјерама одржавања у складу са техничким прописима и препорукама;• Упознавање ученика са визуелним изгледом електроенергетских водова у нормалном раду и у случају кварова изазваних механичким или електричним узроцима;• Оспособљавање за рад на отклањању поремећаја на електроенергетским водовима;• Оспособљавање за коришћење техничких препорука као и других важећих прописа;				
Теме				
<ul style="list-style-type: none">- Механинички прорачун надземних електроенергетских водова- Пројектовање електричних мрежа- Погон и одржавање електроенергетских водова				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	

	Ученик је способан да:			
1. Механинички прорачун надземних електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише угиб проводника у надземној електроенергетској мрежи; - објасни настанак додатних оптерећења на водовима; - објасни утицај вјетра на надземи вод; - објасни понашање надземног вода при промјени температуре; - дефинише критични распон и критичну температуру; - објасни избор димензија стуба и елемената стуба. 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди угиб проводника у надземној електроенергетској мрежи; - разумије како настају додатна оптерећења на воду (дјеловање вјетра, промјена температуре); - опише критични распон и критичну температуру; - разумије избор димензија стуба и елемената стуба. 	<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, 	<ul style="list-style-type: none"> - користити доступне материјале за објашњавање садржаја

2.Пројектовање електричних мрежа	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак пројектовања електричних мрежа ниског напона; - дефинише избор потребног броја трансформаторских станица; - дефинише напоне електроенергетских водова; - објасни избор трасе електроенергетског вода; - објасни поступак пројектовања подземних електроенергетских водова; - објасни избор трасе за подземне електроенергетске водове. 	<ul style="list-style-type: none"> - опише поступак пројектовања електричних мрежа; - разумије поступак избора потребног броја трансформаторских станица; - објасни напоне електроенергетских водова; - разумије поступак пројектовања подземних електроенергетских водова; - разумије поступак избора подземне трасе електроенергетских водова. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја, - повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај, - одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.
---	--	---	--	--

3.Погон и одржавање електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none"> - објаснити процес стављања вода у погон; - објаснити процедуре одржавања електроенергетских водова; - објаснити термовизијски преглед електроенергетских водова; - дефинисати ревизију и ремонт електроенергетских водова; - дефинисати поремећаје у електричним мрежама (кратки спојеви, прекиди, земљоспој, пренапон) ; - објаснити поступак проналажења мјеста квара - објаснити поступак отклањања квара. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије процес стављања вода у погон; - разумије процедуре за одржавање електроенергетских водова; - опише поступак термовизијског прегледа електроенергетских водова; - опише поступак ревизије и ремонта електроенергетских водова; - наведе и препозна поремећаје у електричнм мрежама (кратки спојеви, прекиди, земљоспој, пренапон) ; - разумије поступак проналажења мјеста квара; - разумије поступак уклањања квара 		<ul style="list-style-type: none"> - користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја, - повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај, - одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Електричне инсталације и освјетљења; - Електроенергетске мреже; - Основе електротехнике; - Електрична мјерења; - Практична настава. 				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.). 				
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 критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.

Струка (назив): Електротехника		
Занимање (назив): Техничар електроенергетике		
Предмет (назив): Електроенергетски водови/мреже (вјежбе)		
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов): Лабораторијске вјежбе		
Датум: 2023. година	Шифра:	Редни број: 05
Сврха		
Да се стекну основна знања о електроенергетским мрежама.		
Специјални захтјеви / Предуслови		
Основна знања из основа електротехнике, електричних инсталација и освјетљења.		
Циљеви		
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о електричним и механичким карактеристикама елемената за изградњу и одржавање електроенергетске мреже; • Упознавање са врстама мрежа и елемената кабловских и надземних електроенергетских водова; • Упознавање са изградњом кабловских и надземних електроенергетских водова; • Упознавање са мјерама одржавања у складу са техничким прописима и препорукама; • Упознавање ученика са визуелним изгледом електроенергетских водова у нормалном раду и у случају кварова изазваних механичким или електричним узроцима; • Оспособљавање за рад на отклањању поремећаја на електроенергетским водовима; • Оспособљавање за коришћење техничких препорука као и других важећих прописа; 		
Теме		
<ul style="list-style-type: none"> - Термички прорачун електроенергетских водова - Електрични прорачун електроенергетских водова - Механички прорачун надземних електроенергетских водова - Пројектовање електричних мрежа 		
Тема	Исходи учења	Смјернице за

	Знања	Вјештине	Личне компетенције	наставнике
	Ученик је способан да:			
1.Термички прорачун електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none">- дефинише сврху прорачуна;- еквивалентира електроенергетску мрежу;- извршити термички прорачун електроенергетских водова;- изврши корекцију максимално дозвољених струја;- изврши избор пресјека вода по термичком услову.	<ul style="list-style-type: none">- изврши еквивалентирање електроенергетске мреже;- израчуна пресјек проводника по термичком услову;- одреди параметре за корекцију максимално дозвољених струја;- израчуна пресјек вода по термичком услову.	<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	<ul style="list-style-type: none">- користити доступне материјале за објашњавање садржаја

2.Електрични прорачун електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none"> - одреди параметре вода; - дефинише формуле за прорачун пада напона у монофазним и трофазним мрежама; - дефинише формуле за прорачун пресјека проводника по електричном услову; - одреди пресјек вода по електричном услову за монофазну и трофазну мрежу напајану из једног извора; - дефинише правила за прорачун пресјека двостарно напајаног вода; - одреди пресјек затвореног вода; - одреди пресјек вода сложене звјездасте и петљасте мреже; - одреди еквивалентне параметре елемената високонапонских водова; - извршити електрични прорачун високонапонских водова; - одреди падове напона и губитке снаге на далеководима. 	<ul style="list-style-type: none"> - израчуна параметре вода; - разумије формуле за прорачун пада напона у монофазним и трофазним мрежама; - разумије формуле за прорачун пресјека проводника по електричном услову; - израчуна пресјек вода по електричном услову за монофазну и трофазну мрежу напајану из једног извора; - израчуна пресјек двостарно напајаног вода; - израчуна пресјек затвореног вода - израчуна пресјек вода сложене звјездасте и петљасте мреже; - израчуна еквивалентне параметре елемената високонапонских водова; - израчуна падове напона високонапонских водова; - израчуна падове напона и губитке снаге на далеководима. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 цијеложивотним учењем - показије 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја, - повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај, - одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.
--	---	---	--	--

3.Механинички прорачун надземних електроенергетских водова	<ul style="list-style-type: none"> - одреди угиб проводника у надземној мрежи; - анализира утицај додатних оптерећења на вод надземне електроенергетске мреже; - одреди критични распон вода; - анализира утицај напрезања вода; - употреби монтажних кривих; - одреди параметре стубова . 	<ul style="list-style-type: none"> - прорачуна угиб проводника у надземној мрежи; - опише утицај додатних оптерећења на вод надземне електроенергетске мреже; - израчуна критични распон вода; - опише утицај напрезања вода; - разумије начин кориштења монтажних кривих; - изабере параметре стубова. 		<ul style="list-style-type: none"> - користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја, - повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај, - одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.
4.Пројектовање електричних мрежа	<ul style="list-style-type: none"> - одреди вршно оптерећење, максимално дозвољено оптерећење и фактор једновремености; - одреди потребан број ТС; - одреди трасу електроенергетског вода (надземног и подземног) - дефинише поремећај у електричним мрежама; - препозна и одредити мјесто квара. 	<ul style="list-style-type: none"> - израчуна вршно оптерећење, максимално дозвољено оптерећење и фактор једновремености; - израчуна потребан број ТС; - разумије поступак трасирања електроенергетских водова; - препозна поремећај у електричним мрежама; - разумије поступак препознавања и одређивања мјеста квара. 		
Интеграција <ul style="list-style-type: none"> - Електричне инсталације и освјетљења; - Електроенергетске мреже; - Основе електротехнике; 				

- Електрична мјерења;
- Практична настава.

Извори

- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;
- Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).

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 критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.