

Струка (назив): Електротехника		
Занимање (назив): Техничар електроенергетике		
Предмет (назив): Електране и разводна постројења		
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов): Избор елемената, изградња и одржавање електроенергетских постројења		
Датум: 2023. година	Шифра:	Редни број: 03
Сврха		
Стицање основних знања о електроенергетским постројењима.		
Специјални захтјеви / Предуслови		
Основна знања из основа електротехнике, електричних инсталација и освјетљења		
Циљеви		
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о избору елемената електроенергетског постројења • Стицање знања о опасностима и заштити у електроенергетским постројењима • Стицање знања о прописима везаним за заштиту, изградњу и одржавање електроенергетског постројења • Упознавање са могућим кваровима у постројењу • Стицање знања о елементима заштите у електроенергетском постројењу • Стицање знања о начинима заштите у електроенергетском постројењу 		
Теме		
<ul style="list-style-type: none"> - Избор елемената постројења - Радови на изградњи електроенергетских постројења - Одржавање електроенергетских постројења 		

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Избор елемената постројења	<ul style="list-style-type: none">- објасни узроке напрезања елемената у постројењу- дефинише стандардне напоне електричних мрежа- дефинише врсте пренапона- дефинише средства за заштиту од пренапона- објасни врсте кратких спојева и узроке њиховог настајања- дефинише поступак избора елемената електроенергетског постројења на страни ниског и високог напона	<ul style="list-style-type: none">- наведе узроке напрезања елемената у постројењу- наведе стандардне напоне електричних мрежа- наброји врсте пренапона и средства за заштиту од пренапона- наведе врсте кратких спојева и узроке за њихово настајање- врши избор елемената на страни ниског и високог напона	<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
2. Радови на изградњи електроенергетских постројења	<ul style="list-style-type: none">- дефинише редослијед монтажних радова код изградње различитих врста постројења- дефинише поступак монтаже трансформатора- објасни процес постављања уземљења- дефинише напон додира и напон корака- дефинише типове уземљења- објасни поступак везивања елемената постројења на заштитно уземљење	<ul style="list-style-type: none">- наведе редослијед монтажних радова код изградње различитих врста постројења- објасни начин монтаже трансформатора- изврши постављање уземљења- разумије напон додира и напон корака- наведе врсте уземљења- наброји елементе који се везују на радно уземљење- наброји елементе који се везују на заштитно уземљење у постројењима високог напона- наброји различите		<ul style="list-style-type: none">-

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни различите диспозиције уземљивача - тумачи прописе и правилнике за извођење радова у електроенергетском постројењу - разумје заштитне мјере, поступак у случају удара струје и начин пружања прве помоћи повријеђеном лицу у постројењу - разумије начин и значај вођења евиденције утрошка материјала и ангажовања радне снаге 	<ul style="list-style-type: none"> - диспозиције уземљивача познаје прописе и правилнике за извођење радова у електроенергетском постројењу - познаје заштитне мјере, поступак у случају удара струје и начин пружања прве помоћи повријеђеном лицу у постројењу - познаје начин и значај вођења евиденције утрошка материјала и ангажовања радне снаге 		
3. Одржавање електроенергетских постројења	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак прегледа разних елемената електроенергетских постројења - дефинише најчешће кварове елемената енергетских постројења - разумје поступак радова у електроенергетском постројењу у безнапонском стању, близу напона и под напоном 	<ul style="list-style-type: none"> - наведе поступак прегледа разних елемената електроенергетских постројења - наброји најчешће кварове елемената енергетских постројења - разликује радове у електроенергетском постројењу у безнапонском стању, близу напона и под напоном 		-
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - 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): Електране и разводна постројења		
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов): Кварови и заштита у електроенергетским постројењима		
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 избору елемената електроенергетског постројења • Стицање знања о опасностима и заштити у електроенергетским постројењима • Стицање знања о прописима везаним за заштиту, изградњу и одржавање електроенергетског постројења • Упознавање са могућим кваровима у постројењу • Стицање знања о елементима заштите у електроенергетском постројењу • Стицање знања о начинима заштите у електроенергетском постројењу 		
Теме		
<ul style="list-style-type: none"> - Елементи заштите - Заштита електроенергетских постројења - Електроенергетска постројења у раду 		

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Елементи заштите	<ul style="list-style-type: none">- дефинише основне елементе заштите- разумије разлоге за заштиту електроенергетских постројења- дефинише врсте кварова- разумије хаваријски режим рада- дефинише задатке које треба да испуни релејна заштита- разумије значај и улогу заштитних релеја- дефинише дијелове и врсте релеја- разумије принцип рада заштитног релеја- изврши подјелу релеја према врсти контролисане величине, начину прикључка, начину дјеловања- дефинише употребу и принцип рада прекострујног и подструјног релеја- разумије употребу и принцип рада наднапонског и поднапонског релеја- разумије разлику упоређивачких и усмјеривачких релеја- разумије дистантну и	<ul style="list-style-type: none">- наведе основне елементе заштите- наведе разлоге за заштиту електроенергетских постројења- наброји врсте кварова- објасни хаваријски режим рада- наведе задатке које треба да испуни релејна заштита- објасни значај и улогу заштитних релеја- наведе дијелове и врсте релеја- објасни принцип рада заштитног релеја- наведе подјелу релеја према врсти контролисане величине, начину прикључка, начину дјеловања- објасни употребу и принцип рада прекострујног и подструјног релеја- објасни употребу и принцип рада наднапонског и поднапонског релеја- разликује упоређивачке и усмјеривачке релеје- објасни дистантну и диференцијалну	<ul style="list-style-type: none">4. савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,5. ефикасно планира и организује вријеме,6. испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,7. одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,8. 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	<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.

	<div>диференцијалну заштиту</div> <div>- разумије рад микропроцесорског заштитног уређаја</div> <div>- дефинише адаптивну заштиту</div>	<div>заштиту</div> <div>- објасни рад микропроцесорског заштитног уређаја</div> <div>- објасни адаптивну заштиту</div>	<div>координацију, има добар слух и вид,</div> <div>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких</div>	
--	---	--	--	--

2. Заштита електроенергетских постројења	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише врсте заштите електроенергетских водова - одреди различите начине заштите електроенергетских водова - објасни врсте заштите синхроних генератора - разумије диференцијалну заштиту генератора - дефинише заштиту генератора од земљоспоја - дефинише заштиту генератора у електрани на вјетар - разумије начине заштите енергетских трансформатора - дефинише термичку заштиту трансформатора - разумије Бухолцову заштиту - дефинише заштиту трансформатора од земљоспоја - разумије прекострујну заштиту трансформатора - разумије диференцијалну заштиту трнсформатора - дефинише начин заштите сабирница - објасни заштиту кондензаторских батерија - разумије одводнике пренапона и објаснити критеријуме за избор мјеста постављања - дефинише заштиту енергетског 	<ul style="list-style-type: none"> - наводи врсте заштите електроенергетских водова - објасни различите начине заштите електроенергетских водова - наводи врсте заштите синхроних генератора - објасни диференцијалну заштиту генератора - објасни заштиту генератора од земљоспоја - објасни заштиту генератора у електрани на вјетар - наводи начине заштите енергетских трансформатора - објасни термичку заштиту трансформатора - објасни Бухолцову заштиту - објасни заштиту трансформатора од земљоспоја - објасни прекострујну заштиту трансформатора - објасни диференцијалну заштиту трансформатора - објасни начин заштите сабирница - разумије заштиту кондензаторских батерија - дефинише одводнике пренапона и наводи 	<div>структура, система, цртежа и информација,</div> <div>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.</div>	<div>-</div>
---	--	---	---	--------------

	трансформатора, електрана на вјетар и фотонапонских електрана од пренапона	- критеријуме за избор мјеста постављања објасни заштиту енергетског трансформатора, електрана на вјетар и фотонапонских електрана од пренапона		
--	--	---	--	--

3. Електроенергетска постројења у раду	<ul style="list-style-type: none"> - разумије улогу диспечерске службе - дефинише начин даљинског управљања - одреди основне функције система управљања - разумије различите структуре система управљања 	<ul style="list-style-type: none"> - објасни улогу диспечерске службе - објасни начин даљинског управљања - наброји основне функције система управљања - анализира различите структуре система управљања 		<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				
<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.</p> <p>О техникама и критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.</p>				

Струка (назив): Електротехника		
Занимање (назив): Техничар електроенергетике		
Предмет (назив): Електране и разводна постројења (вјежбе)		
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов): Прорачун елемената електроенергетског постројења		
Датум: 2023. година	Шифра:	Редни број: 05
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 избору елемената електроенергетског постројења • Стицање знања о опасностима и заштити у електроенергетским постројењима • Стицање знања о прописима везаним за заштиту, изградњу и одржавање електроенергетског постројења • Упознавање са могућим кваровима у постројењу • Стицање знања о елементима заштите у електроенергетском постројењу • Стицање знања о начинима заштите у електроенергетском постројењу 		
Теме		
- Прорачун елемената електроенергетског постројења		

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
3. Прорачун елемената електроенергетског пстројења	<ul style="list-style-type: none">- одреди снаге и струје кратког споја методом редукованих релативних расипања- одреди струје кратког споја кроз елементе постројења у сложеним мрежама- одреди графичко представљање струје кvara у неком рачунарском програму (Easy plot, Matlab)- одреди пресјек сабирница (давање упуштава и смјерница за коришћење таблица за избор елемената постројења, провјери одабрани пресјек сабирница на термичка и динамичка напрезања)- дефинише прорачун елемената на високонапонској страни: изолатора, прекидача, растављача, ВН осигурача, мјерних трансформатора- дефинише прорачун уземљења- дефинише смјернице и упуштава за израду пројекта трафостанице	<ul style="list-style-type: none">- изврши прорачун снаге и струје кратког споја методом редукованих релативних расипања- изврши прорачун струја кратког споја кроз елементе постројења у сложеним мрежама- изврши графичко представљање струје кvara у неком рачунарском програму- израчуна пресјек сабирница.- изврши прорачун елемената на високонапонској страни: изолатора, прекидача, растављача, ВН осигурача, мјерних трансформатора- изврши прорачун уземљења- разумије смјернице и упуштава за израду пројекта трафостанице средњег напона- користи прекострујне релеје са струјно независном временском карактеристиком (принцип постављања и временско затезање)	<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 ручну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,	<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,- бирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају

	<p>средњег напона</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише прекострујне релеје са струјно независном временском карактеристиком - дефинише подешавање брзог прекострујног релеја - објасни подешавање прекострујне заштите са независним кашњењем у 35 kV мрежи - објасни подешавање земљоспојне заштите у изолованој кабловској мрежи - објасни диференцијалну заштиту трансформатора - дефинише повратно јављање. Блокирање растављача. Показивач положаја прекидача - објасни прорачун снаге кондензаторске батерије. Поправак фактора снаге 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подешавање брзог прекострујног релеја - изврши подешавање прекострујне заштите са независним кашњењем у 35 kV мрежи - изврши подешавање земљоспојне заштите у изолованој кабловској мрежи - примијени диференцијалну заштиту трансформатора - разумије повратно јављање. Блокирање растављача. Показивач положаја прекидача - изврши прорачун снаге кондензаторске батерије. Поправак фактора снаге 	<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. 	
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.