



KATALOG ZNANJA

1. IME PREDMETA

Zaščita elektroenergetskih sistemov

2. SPLOŠNI CILJI

Splošni cilji predmeta so:

- razvijanje zavesti o nujnosti kvalitetnega varovanja elektroenergetskih naprav;
- skrb za stalno posodabljanje zaščitnih naprav v elektroenergetiki;
- odgovoren odnos do rednega spremljanja razvoja tehnike;
- razvoj zavesti o nujnosti timskega reševanja problemov;
- kritično vrednotenje lastnega prispevka pri reševanju tehničnih problemov;
- razvoj samoiniciativnosti in samostojnosti;
- vodenje gradenj posameznih del na elektroenergetskih objektih;
- oblikovanje odgovornega odnosa do ostalih panog, ki vzporedno nastopajo v določenem prostoru;
- razvijanje zavesti o vplivu elektroenergetike na okolje.

3. PREDMETNO – SPECIFIČNE KOMPETENCE

V predmetu si študenti poleg generičnih pridobijo naslednje kompetence:

- samostojno načrtovanje osnovnih principov zaščitnih sistemov;
- izračun parametrov elektroenergetskih naprav, ki so potrebni za pravilno izbiro zaščitnih naprav;
- nakup in prevzem zaščitnih naprav;
- nameščanje in zaganjanje zaščitnih sistemov;
- nastavlja parametre zaščitnih naprav;
- preizkušanje delovanja zaščitnih sistemov;
- izdelava dokumentov o preizkušanju zaščitnih naprav;
- odkrivanje in odpravljanje napak na zaščitnih napravah;
- sodelovanje z drugimi izvajalci del v elektroenergetskem sistemu.



4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Študent:	Študent:
1. Uvod v zaščito elektroenergetskih sistemov (EES)	
<ul style="list-style-type: none"> • razume principe delovanje zaščite daljnovodov, transformatorjev, zbiralk; • razume pomen instrumentnih transformatorjev; • zna analizirati zahteve sistemske zaščite: selektivnost, hitrost, zanesljivost, ekonomičnost občutljivost, programska združljivost; • zna uporabljati parametre EES naprav: daljnovodov, transformatorjev generatorjev, zbiralk, prenosnega omrežja. 	<ul style="list-style-type: none"> • uporablja predpise, tehnične normative in jih upošteva pri delu; • uporablja navodila proizvajalcev zaščitne opreme in izbira pravilne karakteristike visokonapetostnih aparatov in naprav (instrumentnih transformatorjev, enopolne sheme,).
2. Nadtokovne in kratkostične zaščite	
<ul style="list-style-type: none"> • uporablja naslednje pojme: tehnološka delitev in delitev po namenu uporabe, stopnjevalni načrt po toku in času, bremenski tokovi, kratkostične razmere, usmerjene in neusmerjene zaščite, izklopna logika; • pozna parametre naprav: impedanca, reaktanca, rezistanca, kapacitivna in induktivna upornost; • razume pojme aperiodičnih pojavov in DC komponente, tranzientnih pojavov in maksimalne vrednosti. 	<ul style="list-style-type: none"> • iz podatkov vgrajenih naprav v omrežju izračunava kratkostične razmere in prilagaja nastavitve nadtokovne in kratkostične zaščite za različne primere.
3. Zaščita visokonapetostnih daljnovodov	
<ul style="list-style-type: none"> • zna opisati posebnosti VN daljnovodov in omrežja; • zna uporabljati simetrične komponente; • razume delovanje distančne zaščite daljnovodov, diferencialne zaščite daljnovodov; tehnološka delitev in delitev po namenu uporabe; 	<ul style="list-style-type: none"> • izbira zaščitne releje posamezne vrste omrežij; • izračunava in določa nastavitve parametrov distančne zaščite; • analizira in ovrednoti prednosti in slabosti ter uporabo nadtokovnih zaščit in distančnih zaščit in zaščit s telekomunikacijsko povezavo.



<ul style="list-style-type: none"> • zna uporabljati pojme: obratovalna impedanca, stopnjevalni načrt; • razume delovanje avtomatskega ponovnega vklopa; • pozna karakteristike relejev, RX diagram, usmerjenost relejev, vzbujanje in kriterije izklopa. 	
<p>4. Zaščita generatorjev in blokov, transformator – generator</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • pozna delovanje in parametre generatorjev; • razume delovanje diferenčne zaščite generatorja, zaščite statorja, zaščite rotorja zaščite pri nesimetriji, zaščite pri povratni energiji in prenapetostne zaščite generatorja. 	<ul style="list-style-type: none"> • izbira zaščite glede na tehnološko konfiguracijo transformatorja; • izračunava in nastavlja relejne zaščite transformatorjev; • določa vezno skupino transformatorja, prestavno razmerje tokovnih krogov in usmerjenost releje; • izbira zaščite glede na tehnološko konfiguracijo generatorjev in blokov; • izračunava in nastavlja relejne zaščite generatorjev in blokov.
<p>5. Zaščita transformatorjev</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • pozna delovanje in parametre transformatorjev; • razume pomen vezave in številke transformatorja; • zna analizirati delovanje diferenčne zaščite, pretokovne zaščite, kotlovske zaščite in zemljestične zaščite transformatorja. 	<ul style="list-style-type: none"> • izračuna nesimetrije tokov in napetosti s pomočjo uporabe simetričnih komponent; • izračuna zemeljskostične tokove za različne principe ozemljevanja omrežja; • pri laboratorijskih vajah s pomočjo računalnika izvede nastavljanje in parametriranje zaščite.
<p>6. Zaščite s telekomunikacijsko povezavo</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • razume delovanje naprave za prenos komand distančnih zaščit; • pozna principe komunikacijskih shem za distančne releje; • pozna optične zveze za diferenčne zaščite, zveze za prenos podatkov, internet in lokalne optične mreže; • zna uporabljati komunikacije v sistemih relejne zaščite in daljinskega nadzora, GPS in sinhronizacijo časa. 	<ul style="list-style-type: none"> • ovrednoti osnovne zahteve sistemske zaščite EES.
<p>7. Sistemske zaščite EE omrežij</p>	



<ul style="list-style-type: none">• razume podfrekvenčno razbremenjevanje sistema, otočno obratovanje, podnapetostno razbremenjevanje;• zna analizirati vpliv ozemljevanja nevtralnih točk transformatorskih zvezdišč;• pozna delovanje primarne in sekundarne regulacije delovne moči;• pozna delovanje regulacije napetosti sistema.	
---	--

5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV OZIROMA POSEBNOSTI V IZVEDBI

Študentu se po opravljenih obveznostih prizna 5 KT

- Po predmetniku je za predmet predvidenih 34 ur predavanj, 14 ur seminarskih vaj in 12 ur laboratorijskih vaj kar pomeni 60 kontaktnih ur za kar se študentu priznata 2 KT.
- Študent opravlja 2 delna izpita v pisni obliki, kar skupaj s samostojno pripravo in študijem literature zahteva 60 ur študentovega dela za kar se študentu priznata 2 KT.
- Študent samostojno izdela primer izračuna kratkostičnih tokov v delu elektroenergetskega sistema in predlaga nastavitve parametrov zaščitne naprave (ali podoben izračun povezan z zaščito). To je ocenjeno na 30 ur samostojnega dela za kar se študentu prizna 1 KT.