



KATALOG ZNANJA

1. IME PREDMETA

Elementi elektroenergetskih sistemov

2. SPLOŠNI CILJI

Splošni cilji predmeta so:

- zavedanje nujnosti nemotene in zanesljive preskrbe z električno energijo;
- odgovoren odnos do zagotavljanja kvalitetne električne energije;
- racionalen odnos do rednega spremljanja razvoja tehnike;
- kritično vrednotenje lastnega prispevka pri reševanju tehničnih problemov;
- odgovoren odnos do vzdrževanja in optimalnih vlaganj v elektroenergetski sistem;
- razvoj samoiniciativnosti in samostojnosti;
- oblikovanje odgovornega odnosa do ostalih panog, ki vzporedno nastopajo v določenem prostoru.

3. PREDMETNO – SPECIFIČNE KOMPETENCE

V predmetu si študenti poleg generičnih pridobijo naslednje kompetence:

- poznavanje tehničnih karakteristik posameznih elementov;
- sestava vzdrževalnih navodil za transformatorske postaje;
- sestava vzdrževalnih navodil za elektroenergetske vode nizkih, srednjih in visokih napetosti;
- vodenje vzdrževanja elektroenergetskega objekta;
- izdelava elektroenergetskih soglasij za odjemalce na distribucijskem omrežju;
- izdelava tehničnega dela pogodb za priključitev odjemalca na distribucijsko omrežje;
- vodenje gradenj posameznih del na elektroenergetskih objektih.

4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Študent:	Študent:



1. Proizvodnja, prenos in distribucija električne energije ter uporabniki električne energije	
<ul style="list-style-type: none"> • razume elektroenergetske značilnosti posameznih panog v procesu od proizvodnje do porabe električne energije; • razume konstrukcijo in delovanje proizvodnih virov električne energije: pretočne, akumulacijske in prečrpovalne hidroelektrarne, termoelektrarne z različnimi primarnimi gorivi, termoelektrarne toplarne, jedrske elektrarne; • razume konstrukcijo, delovanje in karakteristike sinhronskih rotirajočih strojev; • pozna osnove delovanja ostalih rotirajočih strojev; • pozna značilnosti obnovljivih in alternativnih virov energije; • zna analizirati proizvodne zmogljivosti posameznih agregatov; • razume postopke njihovega zagona in značilnosti v obratovanju. 	<ul style="list-style-type: none"> • strokovno uporablja znanje o vrstah elektrarn, lastnostih omrežja in lastnostih elektroenergetskih naprav; • opredeli osnovne karakteristike obnovljivih in alternativnih virov energije in jih primerja s klasičnimi viri energije; • po navodilih predavatelja v okviru vaj samostojno postavlja relacije in enačbe za izračun potencialne moči vodnega toka in izračunava moči fiktivnih agregatov upoštevajoč ocenjene izkoristke generatorja in turbine; • zbere osnovne karakteristike nekaterih generatorjev v naših elektrarnah; • pisno prikaže glavne značilnosti posameznih vrst hidro-agregatov; • v okviru vaj shematično ponazori osnovni princip delovanja termoelektrarne.
2. Napetostne transformacije v elektroenergetskem sistemu	
<ul style="list-style-type: none"> • pozna različne vrste energetskih in instrumentnih transformatorjev; • pozna konstrukcijo transformatorskih in razdelilnih transformatorskih postaj; • razume pomen in funkcijo enočrtnih shem posameznih vrst transformatorskih postaj; • razume funkcije opreme postaj in delovanje odklopnika, ločilnika in bremenskega stikala; • zna analizirati delovanje različnih stikalnih aparatov; • zna analizirati in vrednotiti obremenjevanja in segrevanja različnih naprav; 	<ul style="list-style-type: none"> • samostojno izdela enočrtno shemo transformatorske postaje v svojem delovnem okolju. V enočrtni shemi opredeli funkcije posameznih elementov v shemi; • v okviru vaj opiše delovanje odklopnikov, ločilnikov in bremenskega stikala, ter njihovo uporabo v transformatorskih postajah; • samostojno oceni preostalo življenjsko dobo transformatorja upoštevajoč podane historične obratovalne podatke; • izdela grafično in računsko oceno napetostnih razmer pri različnih obremenitvah in faznih faktorjih bremena na transformatorju;



<ul style="list-style-type: none"> • razume različne variante ocenjevanja in merjenja temperature relevantnih delov transformatorja in zna ocenjevati preostale življenjske dobe transformatorjev in načrtovati obnovo transformatorskega parka; • je sposoben ocenjevati napetostne razmere na vhodu in izhodu pri različnih obremenitvah in pri različnih faznih faktorjih. Pod različnimi obratovalnimi pogoji zna oceniti izgube napetosti, delovne izgube in jalovo moč in energijo potrebno za transformacijo; • analizira in vrednoti regulacijo napetosti na transformatorjih s pomočjo izračunov in grafov; • zna izbrati regulacijske stopnje za različne obratovalne pogoje; • zna analizirati obratovalna stanja s pomočjo računskega modela transformatorja; • razume meritve praznega teka in kratkega stika in njihovo uporabo; • razume vezave trifaznih energetskih transformatorjev in zna analizirati in ovrednotiti vzporedno obratovanje transformatorjev; • zna ovrednotiti izkoristek transformatorja in poiskati njegov optimum. 	<ul style="list-style-type: none"> • oceni in izračuna izgube napetosti, delovne izgube ter jalovo moč in energijo, ki jo je potrebno dovesti transformatorju za transformacijo določene moči in energije; • grafično in analitično prikaže napetostne razmere pri različnih regulacijskih stopnjah transformatorja; • izdelava računski model transformatorja in ga uporabi za oceno različnih obratovalnih stanj; • samostojno izdelava primer paralelnega obratovanja dveh transformatorjev; • v okviru vaj samostojno oceni izkoristke transformatorja pri različnih obremenitvah; • pod vodstvom mentorja prikaže praktično delo na vzdrževanju transformatorske postaje; • samostojno določi temperaturo navitja na osnovi izmerjene upornosti in določi temperaturne razmere v transformatorju ob različnih temperaturah okolice; • izdelava načrt vzdrževanja transformatorske postaje pod vodstvom mentorja in prikaže stikalne manipulacije v transformatorski postaji.
3. Elektroenergetska omrežja	
<ul style="list-style-type: none"> • razume značilnosti različnih vrst elektroenergetskih omrežij in njihove lastnosti; • zna uporabljati računski model voda in na njegovi osnovi ocenjevati in izračunavati obratovalna stanja; • razume vlogo in funkcije stikalnih elementov v omrežju; • pozna različne tipe omrežij glede na tretiranje nevtralne točke omrežja; 	<ul style="list-style-type: none"> • opiše lastnosti in funkcije prenosnega in distribucijskega omrežja. V okviru domačih vaj izdelava računski model voda in na njegovi osnovi oceni različna obratovalna stanja ter za ta obratovalna stanja izračuna izgube delovne in jalove moči; • prikaže razdelitev pretokov delovnih in jalovih moči v zanki srednje-napetostnega omrežja; • samostojno določi stabilnostni kot elektroenergetskega voda z znanimi podatki;



<ul style="list-style-type: none">• zna določiti padce in izgube napetosti v elektroenergetskih vodih radialnih omrežij;• zna oceniti in ovrednotiti razdelitev pretokov delovnih in jalovih moči v omrežni zanki za kabelska in nadzemna omrežja;• zna oceniti in ovrednotiti izgube delovnih in jalovih moči v radialnih omrežjih in v zaključeni zanki;• razume prispevek elementa k obratovalni stabilnosti elektroenergetskega sistema;• zna na osnovi poznavanja mehanike vodov računsko oceniti varnostne višine pri poteku nadzemnega voda preko terena in objektov.	<ul style="list-style-type: none">• določi varnostno višino nad objektom v križni razpetini;• samostojno izdela prikaz dela energetskega objekta z vsemi sestavnimi deli in njihovimi funkcijami;• oceni varnostne višine na zgrajenih in projektiranih vodih in izvede mehansko dimenzioniranje nadzemnega voda z določitvijo višin in sil na steber nadzemnega voda;• izdela načrt vzdrževanja dela elektroenergetskega omrežja in prikaže stikalne manipulacije v stikališču pod vodstvom mentorja.
--	---

5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV OZIROMA POSEBNOSTI V IZVEDBI

Študentu se po opravljenih obveznostih prizna 9 KT

- Po predmetniku je za predmet predvidnih 80 ur predavanj, 45 ur seminarских vaj in 30 ur laboratorijskih vaj kar pomeni 155 kontaktnih ur za kar se študentu prizna 5 KT.
- Študent opravlja 2 delna izpita v pisni obliki, kar skupaj s samostojno pripravo in študijem literature zahteva 50 ur študentovega dela za kar se študentu priznata 2 KT.
- Študent izdela seminarsko nalogo, ki je običajno projekt manjšega elektroenergetskega objekta. Poleg tega med seminarскими vajami izdela dokumente, ki jih delno zaključí samostojno doma. Vse skupaj je ocenjeno na 55 ur študentovega dela za kar se mu priznata 2 KT.