

NORMATIV O BLIŽIM USLOVIMA U POGLEDU PROSTORA, OPREME I NASTAVNIH SREDSTAVA ZA OSTVARIVANJE NASTAVNIH PLANOVA I PROGRAMA OBRAZOVANJA I VASPITANJA ZA STRUČNE PREDMETE ZA OBRAZOVNE PROFILE U TROGODIŠNJEM I ČETVOROGODIŠNJEM TRAJANJU U PODRUČJU RADA ELEKTROTEHNIKA ZA OBRAZOVNI PROFIL ELEKTROTEHNIČAR OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

A. ZBIRNI NORMATIV POSEBNOG ŠKOLSKOG PROSTORA I OPREME (SPECIJALIZOVANE UČIONICE; LABORATORIJE I RADIONICE)

a) Za obrazovni profil elektrotehničar obnovljivih izvora energije treba da postoje sledeće **specijalizovane učionice**:

Jedna specijalizovana učionica za predmete:

- merenja električnih i neelektričnih veličina,
- potrošači i izvori energije,
- tržište električne energije

Jedna računarska učionica za predmete:

- softverski alati u elektroenergetici,

Jedna specijalizovana učionica za predmete:

- distributivne mreže i postrojenja,
- sistemi upravljanja,
- energetska efikasnost i održivi razvoj,
- napredne energetske mreže,
- elementi upravljanja,
- elektromotorni pogon,
- termički i rashladni sistemi,

Jedna specijalizovana učionica za predmete:

- obnovljivi izvori energije,
- mašinske instalacije sa termodinamikom.

Napomena: U specijalizovanim učionicama se smeštaju nastavna sredstva predviđena za odgovarajući predmet prema normativima.

b) Za obrazovni profil elektrotehničar obnovljivih izvora energije treba da postoje **laboratorije** za sledeće predmete:

- osnove elektrotehnike,
- merenja električnih i neelektričnih veličina,
- električne instalacije,
- elektronika u energetici,
- električne mašine,
- sistemi upravljanja,
- obnovljivi izvori energije.

PROSTORIJE I OPREMA

Prostorije i oprema za specijalizovane učionice

Prostorije za specijalizovane učionice treba da su od 40 do 60 m².

Oprema treba da se sastoji od ormana prema potrebi, u kojima se smeštaju nastavna sredstva, pored potrebnog broja stolova i stolica kao za svaku običnu učionicu.

Za obrazovnih profila; **Elektrotehničar obnovljivih izvora energije** treba da postoje računarske učionice (kabineti), laboratorije i radionice za praktičnu nastavu.

Prostorije i oprema za računarske učionice (kabinete)

Prostorije za sve računarske učionice (kabinete) za gore navedene predmete, treba da imaju od 54 do 60 m². Opremu u svakoj računarskoj radionici (kabinetu) se sastoji od:

Red. br	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Sto za računar	kom.	15
2.	Učenička stolica	kom.	15
3.	Katedra	kom.	1
4.	Nastavnička stolica	kom.	1
5.	Tabla	kom.	1
6.	Orman	kom.	1
7.	Računar za nastavnika	kom.	1
8.	Računar za učenika	kom.	15
9.	Softver u skladu s nastavnim planom i programom predmeta		
10.	Skener	kom.	1
11.	Video bim ili	kom.	1
12.	Projekciono platno	kom.	1
13.	Stručna literatura (odobreni udžbenik, literatura za nastavnike, katalogi, itd.)	komplet	1

Obavezna internet veza za nastavnički računar.

Za svaki nastavni predmet koji se realizuje u računarskoj učionici obezbediti neophodnu stručnu literaturu.

Prostorije i oprema za laboratorije

Prostorije za sve laboratorije za gore navedene predmete treba da imaju 30–60 m² korisne površine. Oprema u svakoj laboratoriji se sastoji od:

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Laboratorijskih stolova	kom.	8
2.	Ormana za smeštaj laboratorijskih nastavnih sredstava	kom.	3
3.	Laboratorijskih stolica	kom.	16
4.	Manjeg stola za sitnije popravke	kom.	1
5.	Stola za nastavnike	kom.	1
6.	Stolice za nastavnike	kom.	1
7.	Računar za nastavnika	kom.	1
8.	Školske table	kom.	1
9.	Čiviluka	kom.	1
10.	Stručna literatura (odobreni udžbenik, literatura za nastavnike, katalogi, itd.)	komplet**	1

Za svaki nastavni predmet koji se realizuje u računarskoj učionici obezbediti neophodnu stručnu literaturu.

Laboratorijski sto treba da ima:

- priključnice za gradsku mrežu,
- ugrađen stabilisani izvor napajanja od 0 do 30 V (samo ako ne postoji poseban izvor),
- osigurač i prekidač za isključenje-uključenje stola.

Oprema u laboratoriji električnih mašina treba da ima odgovarajuće postolje za grupe električnih mašina.

U laboratorijama koje se koriste za više predmeta opremu prilagoditi propisanom nastavnom planu i programu za svaki predmet.

B. NORMATIVI NASTAVNIH SREDSTAVA STRUČNIH PREDMETA OBRAZOVNOG PROFILA ELEKTROTEHNIČAR OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Predmet: POTROŠAČI I IZVORI ENERGIJE

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Šeme, slike, filmovi			
1.	Opšta blok šema sistema za dobijanje energije (ulaz – gorivo, uređaj/sistem za pretvaranje energije, izlaz – željeni oblik energije)	kom.	1
2.	Blok šeme uređaja za zagrevanje hrane, vode i prostora preko opšte blok šeme sistema za dobijanje energije	kom.	1
3.	Blok šeme solarnih sistema za zagrevanje vode (preko opšte blok šeme sistema za dobijanje energije)	kom.	3
4.	Blok šeme toplotnih pumpi	kom.	5
5.	Blok šeme kotlova i peći na drva i pelet	kom.	
6.	Blok šema sistema za pretvaranje nekog vida energije u toplotnu energiju sa prikazom elemenata za prenos energije	kom.	1
7.	Blok šema vodenice	kom.	1
8.	Blok šema parne mašine	kom.	1
9.	Blok šema motora sa unutrašnji sagorevanjem	kom.	1
10.	Blok šema elektromotora	kom.	2
11.	Blok šema relea	kom.	1
12.	Blok šema elektrane za dobijanje električne energije	kom.	1
13.	Blok šema hidroelektrane	kom.	1
14.	Blok šema termoelektrane	kom.	1
15.	Blok šema autonomnog fotonaponskog sistema	kom.	1
16.	Blok šema mrežnog fotonaponskog sistema	kom.	1
17.	Blok šema baterija i akumulatora	kom.	1
18.	Blok šema sistema za dobijanje električne energije sa prikazom elemenata za prenos energije	kom.	1
19.	Blok šema kogenerativnog postrojenja	kom.	1
20.	Blok šeme/tabele sa prikazom domaćinstva kao potrošača energije	kom.	1

21.	Blok šeme/tabele sa prikazom industrije kao potrošača energije	kom.	1
22.			
Modeli, makete			
23.	Maketa solarnog sistema za grejanje vode	kom.	1
24.	Maketa fotonaponskog sistema	kom.	1
25.	Maketa sistema sa toplotnom pumpom	kom.	1
26.	Model mini-hidroelektrane	kom.	1
27.	Model elektrane na bio-gorivo	kom.	1
28.	Model vetro-elektrane	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: SOFTVERSKI ALATI U ELEKTROENERGETICI

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Aparati, mašine, uređaji			
1.	Personalni računari za učenike	kom.	15
2.	Nastavnički lap top računar	kom.	1
3.	Mrežna oprema za računare (kom.plet)	kom.	1
4.	Softver za zaštitu računara od virusa	kom.	1
5.	Softver za rad sa mrežom	kom.	1
6.	Eksterni hard disk za čuvanje podataka	kom.	1
7.	Video bim	kom.	1
8.	Spliter za video opremu (1 ulaz 4 izlaza)	kom.	1
9.	Mrežni kolor štampač A3 formata	kom.	1
10.	Mrežni laserski štampač crno beli	kom.	1
11.	Licencirani softver za tabelarnu obradu	kom.	1
12.	Licencirani softver za crtanje električnih instalacija	kom.	1
13.	Licencirani softver za proračun električnog osvetljenja	kom.	1
14.	Licencirani softver za proračun električnog osvetljenja	kom.	1
15.	Orman za čuvanje projektne dokumentacije	kom.	1
16.	Komoda za štampače, odlaganje papira i mernu opremu	kom.	1
17.	Ultrazvučni merač razdaljine dometa preko 20 metara	kom.	1
18.	Merač osvetljaja	kom.	1
19.	Merna traka 50 metara	kom.	1
20.	Protiv požarni aparat	kom.	1
21.	Ormarić za prvu pomoć		1
Instrumenti			
22.	Luksmetar	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
23.	Laserski metar	kom.	1
24.	Solarni punjač baterija	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: MAŠINSKE INSTALACIJE SA TERMODINAMIKOM

Red. br.	Nastavno sredstvo	Jed. mere	Količina
Sheme, slike			
1.	Zidna shema oznaka vrsta materijala	kom.	1
2.	Zidna shema oznaka načina i kvaliteta obrade materijala	kom.	1
3.	Shema elemenata nerazdvojive veze	kom.	1
4.	Shema elemenata razdvojive veze	kom.	1
5.	Shema ležišta	kom.	1
6.	Shema rada kotlovskeg postrojenja	kom.	1
7.	Crteži raznih kotlovskih ložišta	kom.	1
8.	Crteži raznih sistema kotlova	kom.	1
9.	Sheme parnih turbina	kom.	1
10.	Shema regulatora brzine parnih turbina	kom.	1
11.	Shema gasne turbine	kom.	1
12.	Shema četvorotaktnih motora SUS	kom.	1
13.	Crteži raznih vrsta pumpi	kom.	1
14.	Shema rada sistema za pripremu tople vode	kom.	1
15.	Shema rada sistema za pripremu tople vode i bazenske vode pomoću kolektora	kom.	1
16.	Shema rada hibridnih uređaja	kom.	1
17.	Sheme sistema grejanja	kom.	1
18.	Sheme sistema hlađenja	kom.	1
19.	Sheme sistema ventilacije i klimatizacije	kom.	1
Modeli			
20.	Modeli osovine i vratila	kom.	1
21.	Modeli zupčastog, lančastog i kaišnog prenosa snage	kom.	1
Uzorci			
22.	Elementi nerazdvojive veze	kompl.	1
23.	Elementi razdvojive veze	kompl.	1
24.	Opruge	zb.	1
25.	Ležišta	„	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: MERENJA ELEKTRIČNIH I NEELEKTRIČNIH VELIČINA

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva		
Šeme, slike, filmovi			
1.	Šeme i slike mernih instrumenata: ampermetar, voltmetar, vatmetar, frekvencemetar, ometar, indukciono brojilo električne energije, senzor toplote, senzor vlage, luksmetar, manometar za merenje pritiska, pirometri, stroboskop	kom.	13
2.	Šeme i slike animometra	kom.	1
3.	Šeme i slike različitih sklopova i traka	kom.	1
4.	Šeme i slike protokometra	kom.	1
5.	Šeme i slike ultrazvučnog protokometra	kom.	1
6.	Šeme i slike temperaturne skale	kom.	1
7.	Šeme i slike ultrazvučnog merila	kom.	1
8.	Šeme i slike radioaktivnog merila	kom.	1
9.	Šeme i slike heliografa i pirheliometra	kom.	4
10.	Šeme i slike invertora	kom.	1
Instrumenti			
11.	Analogni: Ampermetar, voltmetar, vatmetar, $\cos \varphi$ metar	kom.	1
12.	Digitalni: Ampermetar, voltmetar, vatmetar, $\cos \varphi$ metar	kom.	1
13.	Digitalni instrument za merenje aktivne, reaktivne, prividne snage i $\cos \varphi$ metar	kom.	1
14.	Dvokanalni osciloskop	kom.	2
15.	R, L, C metar	kom.	1
16.	Generator funkcija	kom.	1
17.	Frekvencemetar	kom.	1
18.	Megaometar	kom.	1
19.	Instrument za merenje intenziteta sunčevog zračenja	kom.	1
20.	Animometar	kom.	1
21.	Merači temperatura (za različite opsege)	kom.	5
22.	Protokomer	kom.	2
23.	Instrumenti za merenje pomeraja	kom.	2
24.	Merna vaga za merenje malih i srednjih masa	kom.	2
Alati			
25.	Mali, srednji i veliki odvijač, odvijač-ispitivač faze	garnitura	1
26.	Klešta-kombinovana, špicasta i sečice	garnitura	1
27.	Alat za skidanje izolacije sa vodova	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva		
28.	Mala stega	kom.	1
29.	Lemilica sa termostatom od 50 W, sa finim i običnim vrhom	kom.	1
30.	Pinceta	kom.	1
31.	Makaze	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru

Predmet: DISTRIBUTIVNE MREŽE I POSTROJENJA

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva.	Jed. mere	Količina
1.	Plakat, grafička ilustracija, prezentacija EES	kom.	1
2.	Plakat, grafička ilustracija, prezentacija energetske mreže.	kom.	1
3.	(potrošači, NN, SN i VN)	kom.	1
4.	Plakat, grafička ilustracija, prezentacija: Struktura DM niskog napona s jednim naponskim nivoom	kom.	1
5.	Plakat, grafička ilustracija, prezentacija: Struktura DM niskog napona sa dva naponskim nivoa	kom.	1
6.	Plakat, šematski prikaz: Mreža srednjeg napona (realni pogon i prikaz)	kom.	1
7.	Plakat, šematski prikaz: Niskonaponska mreža	kom.	1
8.	Plakat, šematski prikaz: Transformatorska stanica, elementi dispozicija	kom.	1
9.	Plakat, šematski prikaz: Transformatorska stanica – jednopolna šema	kom.	1
10.	Plakat, šematski prikaz: Transformatorska stanica na stubu	kom.	1
11.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – stubovi, temelj, zaštitno uže, uzemljenje stuba	kom.	1
12.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – nadzemni vodovi	kom.	1
13.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – izolatori	kom.	1
14.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – pribor za spajanje, vešanje i pričvršćivanje	kom.	1
15.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – kablovi	kom.	1
16.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – kablovi	kom.	1
17.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – kablovi	kom.	1
18.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – podzemni kablovi	kom.	1
19.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – samonoseći kabl	kom.	1
20.	Plakati, crteži, slike, prezentacije elemenata DM – kablovski razvodni ormani	kom.	1
21.	Crteži, slike, prezentacije - dijagram potrošnje	kom.	1
22.	Crteži, slike, prezentacije – kondenzatorske baterije i prigušnice	kom.	1
23.	Grafički prikaz tokova snaga u DM izvod 10 kV	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva.	Jed. mere	Količina
24.	Crteži, prezentacije NN mreža s obzirom na uzemljenje TS 10/0.4 kV varijante: TN, TT, IT	kom.	1
25.	Crteži, slike postrojenja sa ugrađenim kondenzatorskim baterija za kompenzaciju reaktivne snage u mreži	kom.	1
26.	Crteži, slike prezentacije – Regulacija napona DM, naponske prilike pri srednjem opterećenju	kom.	1
27.	Plakati, crteži, slike, šeme, prezentacije elemenata razvodnih postrojenja – sabirnice i spojni vodovi	kom.	1
28.	Plakati, crteži, slike, šeme, prezentacije elemenata razvodnih postrojenja – prekidači, rastavljači, rastavne sklopke.	kom.	1
29.	Plakati, crteži, slike, šeme, prezentacije elemenata razvodnih postrojenja – prigušnice, kondenzatorske baterije, odvodnici prenapona	kom.	1
30.	Plakati, crteži, slike, šeme, prezentacije elemenata razvodnih postrojenja – komandni i signalni uređaji	kom.	1
31.	Plakat, šeme, slike male elektrane priključene na mrežu	kom.	1
Uzorci, kompleti, garniture:			
32.	Izolatori tip N 80 i N 95	kom.	1
33.	Izolatori tip Z 80 i Z 115	kom.	1
34.	Potporni izolator tip D 135	kom.	1
35.	Potporni izolator tip I 165	kom.	1
36.	Viseći izolator tip K 170/280	kom.	1
37.	Nosači izolatora za niski napon	kom.	1
38.	Spojnice za razne preseke provodnika (najmanje 5 kom.)	kom.	1
39.	Stezaljke za vodove niskih i srednjih napona	kom.	1
40.	Noseća stezaljka za samonoseći kablovski snop	kom.	1
41.	Zatezna stezaljka za samonoseći kablovski snop	kom.	1
42.	Ugaona stezaljka za samonoseći kablovski snop	kom.	1
43.	Uzorci raznih tipova kablova sa izolacijom od impregnisanog papira i termoplastičnih masa	kom.	1
44.	Kablovska glava za unutrašnju montažu za kablove sa izolacijom od impregniranog papira ili termoskupljajućeg PVC-a	kom.	1
45.	Kablovska glava za spoljnu montažu za kablove sa izolacijom od impregnisanog papira ili termoskupljajućeg PVC-a	kom.	1
46.	Kablovska ravna spojnica za kablove sa izolacijom od impregnisanog papira ili termoskupljajućeg PVC-a	kom.	1
47.	Kablovska odvojna spojnica za kablove sa izolacijom od impregniranog papira ili termoskupljajućeg PVC-a	kom.	1
48.	Katodni odvodnik prenapona	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva.	Jed. mere	Količina
49.	Provodnici za sabirnice raznih profila, više komada	kom.	1
50.	Razni tipovi okidača i releja za zaštitu i regulaciju, više komada	kom.	1
51.	Uzorci raznih tipova golih provodnika i zaštitne užadi za nadzemne vodove	kom.	1
52.	Uzorci raznih tipova kablova za podzemne vodove	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE III I IV RAZRED

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Slike, šeme, makete			
1.	Maketa solarne elektrane	kom.	1
2.	Tabele snage sunčevog zračenja	kom.	1
3.	Šema sistema za pripremu tople vode pomoću solarne energije	kom.	1
4.	Šema sistema sa ravnim kolektorima za proizvodnju solarne energije	kom.	1
5.	Šema sistema sa vakuumskim cevima za proizvodnju solarne energije	kom.	1
6.	Šeme i slike mini hidroelektrane	kom.	2
7.	Šeme i slike štedljive i led sijalice	kom.	1
8.	Šeme i slike kamene mineralne vune	kom.	1
9.	Šeme i slike termovizijskih kamera	kom.	1
10.	Šeme i slike skala energetskih razreda	kom.	1
11.	Šeme i slike termoelektrane na biomasu	kom.	1
12.	Šeme i slike grejanje geotermalnom energijom	kom.	1
13.	Šeme i slike prikaz strukture Sunca	kom.	1
14.	Šeme i slike prividno kretanje Sunca u raznim razdobljima u toku godine.	kom.	1
15.	Šeme i slike heliografa, pirheliometra, solarimetar, prikaz korišćenja Sunčeve energije	kom.	1
16.	Šeme i slike off – grid sistemi i on – grid sistem	kom.	1
17.	Šeme i slike merno-akvizicioni sistem za određivanje vetroenergetskog potencijala	kom.	1
18.	Šeme i slike turbulencija usled prepreke, ultrazvučni (Sonic) anemometar,	kom.	1
19.	Šeme i slike, francisova turbina, kaplanova turbina, peltonova turbina	kom.	3
20.	Šeme i slike „Morild II” tehnologije (energija plime i oseke)	kom.	1
21.	Šeme i slike, morska zmija ili pelamis	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
22.	Šeme i slike zemljini slojevi, kaskadno iskorištavanje geotermalne energije	kom.	1
23.	Šeme i slike sistem za grejanje tla i vazduha u staklenicima	kom.	1
24.	Šema konstrukcije i principa rada toplotne pumpe	kom.	3
25.	Šematski prikaz sistema za iskorišćenje geotermalne energije	kom.	1
26.	Šematski prikaz vidovi konverzije biomase	kom.	1
27.	Šematski prikaz toplovodnog kotla na biomasu – slamu	kom.	1
28.	Šematski prikaz termoelektrane na biomasu	kom.	1
29.	Šema kombinovanog sistema za proizvodnju solarne energije	kom.	1
30.	Šema konstrukcije fotonaponske ćelije	kom.	1
31.	Šema principa rada vetrogeneratora	kom.	1
32.	Šema principa rada mini hidroelektrane	kom.	1
33.	Šema principa rada geotermalne elektrane	kom.	1
Modeli, makete			
34.	Maketa solarnog sistema za grejanje vode	kom.	1
35.	Maketa fotonaponskog sistema	kom.	1
36.	Maketa sistema sa toplotnom pumpom	kom.	1
37.	Model mini-hidroelektrane	kom.	1
38.	Model elektrane na bio-gorivo	kom.	1
39.	Model vetro-elektrane	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: SISTEMI UPRAVLJANJA

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Oprema			
1.	Personalni računari	kom.	10
2.	Laboratorijski izvori napajanja (+5V, 1A; +12V, 0,1A; 1,2V do 30V, 1,5A; -5V, 0,1A; -12V, 0,1A; 0V do 30V, 3A)	kom.	10
3.	Softver za programiranje programabilnih logičkih kontrolera i softver za programiranje programabilnih terminala	kom.	1
4.	Programabilni logički kontroler	kom.	6
5.	Programabilni terminal za logički kontroler	kom.	1
6.	Frekvencijski regulator brzine elektromotora	kom.	1
7.	Trofazni asinhroni elektromotor	kom.	1
8.	Izvor standardnog signala	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
9.	Digitalni multimetar	kom.	5
10.	Obrtni enkoder	kom.	1
11.	Blizinski senzor	kom.	1
12.	Granični prekidač	kom.	1
13.	Zujalica	kom.	1
Makete			
14.	Maketa za beskontaktno merenje broja obrtaja elektromotora pomoću induktivnog i reflektujućeg davača	kom.	1
15.	Maketa za merenje malog broja obrtaja (ispod 4 obrtaja u minuti) pomoću inkrementalnog davača	kom.	1
16.	Maketa za realizaciju tastature 4 puta 4	kom.	1
17.	Maketa za povezivanje mikrokontrolera i releja za uključivanje potrošača	kom.	1
18.	Maketa za pobudu spoljašnjeg D/A konvertora	kom.	1
19.	Maketa za merenje temperature od 0° do 100°S	kom.	1
20.	Maketa za merenje relativne vlažnosti i temperature jednim senzorom	kom.	1
21.	Maketa za upravljanje motorom jednosmerne struje	kom.	1
22.	Maketa dvopoložajnog termostata	kom.	1
23.	Maketa za upravljanje koračnim motorom	kom.	1
24.	Maketa PID regulatora temperature	kom.	1
25.	Maketa za generisanje zvuka	kom.	1
26.	Maketa industrijskog brojača za upravljanje trakom (start-stop)	kom.	1
27.	Maketa kućne alarmne centrale	kom.	1
28.	Maketa termometra sa jednožičnim senzorom	kom.	1
29.	Maketa sa 12-bitnim serijskim A/D konvertorom	kom.	1
30.	Maketa A/D konvertora sa multipleksiranim ulazom	kom.	1
31.	Maketa za bežičnu infracrvenu komunikaciju između dva mikrokontrolerska sistema	kom.	1
31.	Maketa za merenje rastojanja pomoću senzora daljine i obrtnog davača sa Grejovim kodom	kom.	1
32.	Maketa za merenje pritiska	kom.	1
33.	Maketa za merenje težine	kom.	1
34.	Ulazno/izlazni terminal za PLC	kom.	5
35.	Simulator ulaznih i izlaznih uređaja	kom.	5
36.	Upravljački pult (sa tasterima, prekidačima, relejima, kontaktorima i signalnim lampicama)	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Alat			
37.	Lemilica sa regulacijom temperatura 50 W	kom.	1
38.	Vakuumpumpa	kom.	1
39.	Komplet pinceta	kom.	1
40.	Komplet klešta	kom.	1
41.	Komplet odvrtki	kom.	1
42.	Stona lampa	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: ENERGETSKA EFIKASNOST I ODRŽIVI RAZVOJ

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Slike, šeme, makete, prezentacije			
1.	Šeme i slike skala energetske razreda	kom.	3
2.	Šeme i slike klasa energetske efikasnosti	kom.	3
3.	Tabela energetske pasoša zgrade	kom.	3
4.	Šeme i slike energetske pregleda zgrade	kom.	3
5.	Šeme i slike uspešne primene mera EE u zgradarstvu	kom.	1
6.	Šeme i slike uspešne primene mera EE u industriji	kom.	1
7.	Šeme i slike uspešne primene mera EE u saobraćaju i poljoprivredi	kom.	1
8.	Maketa preseka termičkog omotača zgrade	kom.	1
9.	Šematski prikaz primarnih izvora energije	kom.	1
10.	Šeme i slike merenja termovizijskom kamerom	kom.	1
11.	Prezentacija o sistemu za pripremu sanitarne tople vode	kom.	1
12.	Prezentacija o sistemu za ventilaciju i klimatizaciju	kom.	1
13.	Šeme i slike tarifnog sistema za obračun utroška toplotne energije	kom.	1
14.	Šeme i slike tarifnog sistema za obračun utroška električne energije	kom.	1
15.	Šeme i slike energetske revizije u industrijskom objektu	kom.	1
16.	Šeme i slike sistema za kontrolu, upravljanje i nadzor sistema KGH	kom.	1
17.	Šeme i slike elaborata o EE sistema za proizvodnju toplotne energije	kom.	1
18.	Šeme i slike elaborata o EE sistema za proizvodnju el. energije	kom.	1
19.	Šeme i slike energetske revizije u stambenom objektu	kom.	1
20.	Šeme i slike poboljšanje EE sistema za proizvodnje toplotne energije primenom automatske regulacije	kom.	1
21.	Maketa sistema za proizvodnju, prenos i distribuciju toplotne energije	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
22.	Maketa sistema za proizvodnju, prenos i distribuciju električne energije	kom.	1
23.	Šeme i slike načini uvođenja prirodnog svetla u prostorije objekta	kom.	3
24.	Šeme i slike uporedne analize svetlotehničkih i elektroenergetskih parametara veštačkih izvora svetlosti	kom.	3
25.	Šeme i slike energetske razreda svetlosnih izvora	kom.	1
26.	Maketa osvetljenja trga	kom.	1
27.	Maketa osvetljenja parka	kom.	1
28.	Prezentacija o konceptu „pametne” kuće	kom.	1
29.	Prezentacija o konceptu „pasivne” kuće	kom.	1
30.	Šeme i slike štedljivih sijalica	kom.	3
31.	Šeme i slike dekada razvoja u drugoj polovini XX veka	kom.	3
32.	Šeme i slike razvoja posle 2000. godine.	kom.	3
33.	Šeme i slike prognoze i scenariji razvoja	kom.	3
34.	Šeme i slike prioriteta razvoja	kom.	1
35.	Prezentacija održivog razvoja	kom.	1
36.	Šeme i slike ekonomske dimenzije održivog razvoja	kom.	3
37.	Šeme i slike društvene dimenzije održivog razvoja	kom.	3
38.	Šeme i slike održiv razvoj i zaštita životne sredine	kom.	1
39.	Šeme i slike nacionalna strategija održivog razvoja Republike Srbije	kom.	1
40.	Prezentacija lokalne strategije održivog razvoja	kom.	1
41.	Prezentacija o održivoj(zelenoj) energiji	kom.	1
42.	Prezentacija izrade NSOR Srbije	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: ZAŠTITA ENERGETSKIH POSTROJENJA

Red. br.	Naziv	jed. mere	količina
Instrumenti, uređaji			
1.	Univerzalni instrument	kom.	5
2.	Auto transformator	kom.	1
3.	Transformator 230V/40V	kom.	2
4.	Jednosmerni izvor napajanja od 0 do 16V	kom.	1
5.	Jednosmerni izvor napajanja od 0 do 30V	kom.	2
6.	Sijalice-indikator 12 (24) V	kom.	5
7.	Štoperica	kom.	3
8.	Reostati – promenljivi otpornici 10A	kom.	3

Red. br.	Naziv	jed. mere	količina
9.	Računar	kom.	3
10.	Prekostrujni zaštitni uređaj	kom.	3
11.	Podstrujni zaštitni uređaj	kom.	3
12.	Prekostrujni i podstrujni zaštitni uređaj	kom.	6
13.	Nadnaponski zaštitni uređaj	kom.	2
14.	Podnaponski zaštitni uređaj	kom.	2
15.	Nadnaponski i podnaponski zaštitni uređaj	kom.	4
16.	Podfrekventni i nadfrekventni zaštitni uređaj	kom.	3
17.	Diferencijalni zaštitni uređaj nezavisan od napona napajanja	kom.	6
18.	Mikroprocesorski zaštitni uređaj	kom.	1
19.	Naponski merni transformator	kom.	2
20.	Strujni merni transformator	kom.	3
21.	Temperaturni merni senzor (Pt100)	kom.	2
22.	Kontaktori 12/24V	kom.	4
23.	Kondenzatorska baterija	kom.	1
24.	Odvodnici prenapona unutrašnji	kom.	6

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: PRAKTIČNA NASTAVA

Prostorije i oprema za radionice:

Prostorija za radionice praktične nastave treba da ima površinu od 50 do 70 m².

Prostorija za radionice mašinske praktične nastave

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Tabla	kom.	1
2.	Sto za nastavnika	kom.	1
3.	Stolica za nastavnika	kom.	1
4.	Bravarski stolovi sa stegama	kom.	4
5.	Mašinski sto	kom.	2
6.	Orman za bravarske alate	kom.	1
7.	Orman za učeničke radove	kom.	1
8.	Garderobni ormani	kom.	1
9.	Stolica za učenike	kom.	16
10.	Projektor	kom.	1
11.	PC računar	kom.	1

Prostorija za radionice elektro praktične nastave

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
----------	--------------	-----------	----------

1.	Tabla	kom.	1
2.	Sto za nastavnika	kom.	1
3.	Stolica za nastavnika	kom.	1
4.	Električarski stolovi	kom.	4
5.	Električarski alat	kom.	1
6.	Orman za učeničke radove	kom.	1
7.	Ispitni sto sa priključnicama i mernim instrumentima	kom.	1
8.	Garderobni ormani	kom.	1
9.	Stolica za učenike	kom.	16
10.	Projektor	kom.	1
11.	PC računar	kom.	1

PRAKTIČNA NASTAVA U I RAZREDU

1. Radionica za pripremu mašinskog materijala

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Bravarska stega	kom.	16
2.	Set turpija S200	kom.	16
3.	Set igličastih turpija	kom.	16
4.	Testera za metal	kom.	16
5.	Pomično merilo	kom.	16
6.	Mikrometar 0–25, 25–60, 50–75	kom.	2
7.	Ugaonik 90	kom.	16
8.	Uglomer univerzalni	kom.	2
9.	Paralelna visinska igla	kom.	1
10.	Ploča za obeležavanje	kom.	1
11.	Igla za crtanje	kom.	16
12.	Tačkaš	kom.	16
13.	Sekač	kom.	16
14.	Komplet čekića 100–1.000 gr	kom.	3
15.	Makaze za lim	kom.	3
16.	Stubna bušilica	kom.	1
17.	Mašinska stega	kom.	1
18.	Tocilo za oštrenje alata	kom.	1
19.	Aparat za elektrolučno zavarivanje	kom.	1
20.	Maska za varenje	kom.	3
21.	Spiralne burgije 3–12 mm	kpm.	3

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
22.	Garnitura vilastih ključeva 6–32	kpm.	3
23.	Garnitura odvrtki	kpm.	16
24.	Bravarska klešta	kom.	16

2. Radionica za izvođenje elektro praktične nastave

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
25.	Klešta – kombinovana, sečice, špicasta i okruglasta za uvijanje voda	kom.	8
26.	Alati za skidanje izolacije sa vodova	kom.	8
27.	Lemilica sa termostatom od 100 W sa finim i običnim vrhom	kom.	16
28.	Kom.plet za upresivanje klema i stopica	kom.	4
29.	Komplet za postavljanje konektora	kom.	4
30.	Kompleti ključeva (viljuškasti, okasti, cevasti, gedore, imbus, toreks ...)	kpm.	2
31.	odvrtke (razne),	kom.	8
32.	Digitalni i analogni univerzalni instrument	kom.	8
33.	Hidraulična presa od 6 do 120 mm ²	kom.	1
34.	Originalni uzorci provodnika najmanje dužine 10–20 cm	kom.	5
35.	Originalni uzorci energetskih kablova najmanje dužine 10–20 cm	kom.	5
36.	Originalni uzorci instalacionih kablova najmanje dužine 10–20 cm	kom.	5
37.	Originalni uzorci signalnih kablova najmanje dužine 10–20 cm	kom.	5
38.	Originalni uzorci koaksijalnih kablova najmanje dužine 10–20 cm	kom.	3
39.	Originalni uzorci optičkih kablova najmanje dužine 10–20 cm	kom.	3
40.	Lična zaštitna oprema	kom.	1
41.	Ručni vatrogasni aparati	kom.	3

PRAKTIČNA NASTAVA U II RAZREDU

Red.br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Razvodni ormar sa glavnim grebenastim prekidačem 63 A i odgovarajućim brojem osigurača	kom.	1
2.	Vertikalni zid sa ugradnim pločama za instalaciju na zidu	kom.	2
3.	Razvodne table sa grebenastim prekidačem 25 A i sa po 18 osigurača, napojene zasebno sa glavne razvodne table	kom.	2
4.	Električna stona bušilica Ø 13 mm	kom.	1
5.	Električna ručna bušilica Ø 10 mm	kom.	1
6.	Električna brusilica sa dve brusne ploče	kom.	1

Red.br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
7.	Električna ručna brusilica	kom.	1
8.	Električna ručna vibraciona brusilica	kom.	1
9.	Makaze za lim stone	kom.	1
10.	Ommetar	kom.	2
11.	Voltmetar 1000 V	kom.	2
12.	Ampermetar 400 A	kom.	2
13.	Univerzalni instrument	Kom.	4
14.	Monofazno jednotarifno brojilo 10–14 A	kom.	1
15.	Monofazno dvotarifno brojilo	kom.	1
16.	Trofazno jednotarifno brojilo 10–40 A	kom.	1
17.	Trofazno dvotarifno brojilo	kom.	1
18.	Trofazno digitalno dvosmerno dvotarifno brojilo	kom.	1
19.	Uklopni sat	kom.	1
20.	Uređaj MTK	kom.	1
21.	Uređaj RTK	kom.	1
22.	Strujni transformator 100/5 A	kom.	3
23.	Trofazno dvotarifno brojilo 5 A	kom.	1
24.	Brojilo reaktivne snage	kom.	1
25.	Katodni odvodnik 0,4 KW	kom.	3
26.	Odvijači	kom.	6
27.	Klešta kombinovana	kom.	4
28.	Klešta ravna	kom.	8
29.	Klešta okasta	kom.	8
30.	Klešta sečice	kom.	8
31.	Klešta za skidanje izolacije	kom.	8
32.	Čekić 100 g	kom.	4
33.	Čekić 200 g	kom.	4
34.	Čekić 500 g	kom.	4
35.	Drveni čekić	kom.	4
36.	Kašike za gips	kom.	4
37.	Lopatice za gips	kom.	4
38.	Turpije razne	kom.	10
39.	Stege paralelne	kom.	8
40.	Klešta za probijanje rupa na kutijama	kom.	4

Red.br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
41.	Brener na plin	kom.	1
42.	Dvostruke merdevine	kom.	2
43.	Burgija za drvo 5, 10, 16 mm	kom.	3
44.	Ugaonik 90°	kom.	4
45.	Ugaonik 135°	kom.	4
46.	Visak	kom.	1
47.	Pomično merilo (šubler)	kom.	2
48.	Mikrometar	kom.	1
49.	Visinometar	kom.	1
50.	Dubinometar	kom.	1
51.	Metar veličine 2 m	kom.	4
52.	Lenjir 50	kom.	4
53.	Libela građevinska	kom.	1
54.	Čekić od 1 kg	kom.	4
55.	Sekači šiljasti i pljosnati više komada	kom.	4
56.	Burgija za metal od 1 do 3 mm više komada	kom.	2
57.	Burgija za beton od 3 do 13 mm više komada	kom.	2
58.	Bravarska klešta	kom.	2
59.	Makaze za lim – prave	kom.	1
60.	Makaze za lim – kose	kom.	1
61.	Ispitivač napona	kom.	8
62.	Kramp	kom.	1
63.	Lopata	kom.	1
64.	Nož za skidanje izolacije	kom.	8
65.	Potporni izolator 1 kV	kom.	4
66.	Izolatori N 95	kom.	4
67.	Nosači izolatora	kom.	8
68.	Stubne konzole sa 4 izolatora	kom.	1
69.	Kablovski nadzemni orman EDB-2, EDN....	kom.	1
70.	Kablovska priključna kutija	kom.	1
71.	Kablovska glava za spoljnu montažu od 1 KV	kom.	2
72.	Kablovska glava za unutrašnju montažu 1 KV	kom.	2
73.	Kablovska spojnica	kom.	2
74.	Kablovska račva	kom.	2

Red.br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
75.	Kontaktor K 10 16 A	kom.	6
76.	Vremenski relej	kom.	4
77.	Komandni relej	kom.	4
78.	Izvršni relej	kom.	4
79.	Zaštitna strujna sklopka FID	kom.	4
80.	Gromobran – hvataljka	kom.	1
81.	Spojnica za ispitivanje ispravnosti gromobrana i uzemljenja	kom.	4
82.	Interfon sa jednim govornim mestom	kom.	1
83.	Aparati za dojavu požara	kom.	1
84.	Nužno svetlo sa fluo svetiljkama i led diodama visokog intenziteta	kom.	2
85.	Uređaj protiv provale	kom.	1
86.	Svetlosni induktivni davači i rid releji	kom.	5
87.	Fluorescentne armature sa 2 sijal. cevi	kom.	5
88.	Stepenišni automat	kom.	4
89.	Živina svetiljka sa armaturom	kom.	2
90.	Provodnici svih vrsta	kom.	po potrebi
91.	Razvodne kutije	kom.	po potrebi
92.	Priključne kutije	kom.	po potrebi
93.	Prekidači svih vrsta	kom.	po potrebi
94.	Utičnice svih vrsta	kom.	po potrebi
95.	Priključne viljuške	kom.	po potrebi
96.	EZ osigurači 25/	kom.	po potrebi
97.	Automatski osigurači	kom.	po potrebi
98.	Radna odela	kom.	16
99.	Zaštitne rukavice kožne	pari	8
100.	Zaštitne rukavice gumene	pari	8
101.	Zaštitne naočari sa providnim staklom	kom.	4
102.	Zaštitni šlem	kom.	4
103.	Zaštitne naočari za varenje	kom.	2

Red.br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
104.	Penjalice	kom.	2
105.	Opasači	kom.	2
106.	Aparat za gašenje požara	po potr.	1
107.	Priručna apoteka	kom.	1

PRAKTIČNA NASTAVA U III RAZREDU

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
1.	Konzola stubna za gole provodnike	kom.	1
2.	Izolatori tipa N	kom.	8
3.	Izolatori tipa Z	kom.	8
4.	Izolatori tipa Ps i LSP	kom.	4
5.	Izolatori tipa K	kom.	4
6.	Izolatori stakleni	kom.	4
7.	Nosači izolatora savijeni	kom.	4
8.	Nosači izolatora pravi	kom.	4
9.	Stremeni pravi	kom.	8
10.	Stremeni kosi	kom.	8
11.	Nosači (konzole) zidni za SKS	kom.	2
12.	Nosači (konzole) stubni za SKS	kom.	2
13.	Nosači (konzole) krovni za SKS	kom.	2
14.	Spojnice za gole Al provodnike za razne preseke	kom.	1
15.	Spojnice za gole Cu provodnike za razne preseke	kom.	1
16.	Uređaj za merenje otpora uzemljenja	kom.	1
17.	Uređaj za određivanje položaja kabla u rovu i mesto kablovske spojnice	kom.	1
18.	Uređaj za određivanje faza u kablu	kom.	1
19.	Jednopolna ekvivalentna shema za uključenje dalekovoda	kom.	1
20.	Shema isključenja neopterećenog dalekovoda i pojednostavljena slika prenapona	kom.	1
21.	Razvodne table i komandni pultovi, crtež	kom.	1
22.	Dijagram isključenja-uključenja prekidača	kom.	1
23.	Regulacioni trofazni transformator	kom.	1
24.	Regulacioni jednofazni transformator	kom.	1
25.	Limovi za monofazne transformatore	kom.	15

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
26.	Induktor za ispitivanje izolacije	kom.	1
27.	Grebenaste sklopke 3 h 25A/380 V	kom.	6
28.	Prekidači – osigurači 16A/380 V	kom.	6
29.	Kontaktori VK 10 16A/380 V	kom.	16
30.	Tasterske garniture za montažu na ploči	kom.	8
31.	Signalne lampe	kom.	15
32.	Univerzalni instrument za merenje struje, napona, otpora	kom.	3
33.	Voltmetar sa mekim gvoždem prenosni 0–600 V	kom.	1
34.	Ampermetar elektrodinamički 0–30A prenosni	kom.	3
35.	Motalice ručne	kom.	1
36.	Stona bušilica do 13 mm	kom.	1
37.	Stona brusilica – točilo	kom.	1
38.	Električna ručna bušilica do 13 mm	kom.	1
39.	Mikrometar 0–2 mm	kom.	1
40.	Pomično merilo	kom.	4
41.	Metar čelični	kom.	4
42.	Makaze za lim, velike stolne	kom.	1
43.	Testera za metal	kom.	3
44.	Čelične četke	kom.	4
45.	Sekači, razne veličine	kom.	4
46.	Tačkaši	kom.	2
47.	Makaze za hartiju	kom.	2
48.	Klešta izolovana kombinovana	kom.	12
49.	Klešta izolovana, šiljasta	kom.	12
50.	Klešta izolovana, ravna	kom.	12
51.	Klešta sečice	kom.	12
52.	Ključevi viljuškasti 6–28 mm	kpm.	1
53.	Ključevi okasti 6–32 mm	kpm.	1
54.	Ključevi gedore 6–32 mm	kpm.	1
55.	Odvrtke izolovane, male	kpm.	12
56.	Odvrtke izolovane, srednje	kpm.	12
57.	Lemilica električna 100 W	kom.	2
58.	Čekić bakarni	kom.	2
59.	Čekić gumeni 800 g	kom.	1

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
60.	Čekić PVC	kom.	1
61.	Čekić 500 g	kom.	2
62.	Radapciger trokraki	kom.	1
63.	Navojni alat	kpm.	1
64.	Asinhroni trofazni motori od 1,5 kW 1500/min-1	kom.	2
65.	Asinhroni jednofazni motori 0,8 kW sa centrifugalnim prekidačem 1500/min-1	kom.	1
66.	Mali jednofazni asinhroni motori sa kaveznim rotorom, kratko spojenim navojem	kom.	4
67.	Jednosmerne otočne mašine 220 V od 1,5–2 kW 900–1500 (min-1)	kom.	3
68.	Sinhroni motor	kom.	1
69.	Servo motor	kom.	3
70.	Koračni motor	kom.	10
71.	Alternator 12/24 V	kom.	2
72.	Sinhroni generator sa pobudom na rotoru	kom.	2
73.	Sinhroni generator sa pobudom na statoru	kom.	2
74.	Strujni pobudni transformator	kom.	2
75.	Kondenzatori za kompenzaciju	kom.	6
76.	Instrument za merenje faktora snage (cosfmetar)	kom.	2
77.	Izvršni sklop za pokretanje koračnih motora (drajveri)	kom.	4
78.	Taho generatori	kom.	4
79.	Senzori pomeraja	kom.	4
80.	Senzori energije sunca	kom.	2
81.	Senzori pravca vetra	kom.	2
82.	Senzori za temperaturu	kom.	2
83.	Senzori za vlagu	kom.	1
84.	Senzori za UV zračenje	kom.	2
85.	Senzori pritiska	kom.	1
86.	Senzori protoka	kom.	1
87.	Tahometri	kom.	3
88.	Merač brzine vetra	kom.	2
89.	Frekventni regulator brzine obrtanja asinhronih motora	kom.	2
90.	Tiristorski regulator broja obrtaja motora	kom.	4
91.	Tranzistorski regulator broja obrtaja motora	kom.	4
92.	Diode ispravljačke od 5 do 50A	kom.	16

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
93.	Tranzistori 2n3055	kom.	10
94.	Tiristori do 20A	kom.	8
95.	Trijak do 20A	kom.	8
96.	Bakro-pert ploče 15h15 cm	kom.	10
97.	Kompresor za freon	kom.	1
98.	Isparivač	kom.	1
99.	Kondenzator	kom.	1
100.	Kapilarna sev	m	5
101.	Bakarna cev 6 mm	m	4
102.	Cirkulacione pumpe	kom.	2
103.	Crpna pumpa	kom.	2
104.	Aparat za gasno zavarivanje	kom.	1
105.	Providne zaštitne naočare	kom.	2
106.	Naočare za autogeno zavarivanje	kom.	2
107.	Zaštitne rukavice (kožne i visokonaponske, gumene)	pari	4
108.	Zaštitni šlem	kom.	4
109.	Protivpožarni aparat		
110.	Priručna apoteka		
111.	Toplotna pumpa sa pratećom opremom	kom.	1
112.	Peć na biomasu (pelet) sa goreonikom. i automatikom. za rad	kom.	1
113.	Sihroni generastor sa opremom za priključenje na mrežu	kom.	1
114.	Asinhroni generator sa pratećom opremom za povezivanje na mrežu	kom.	1
115.	Pogonski motor asihronog i sihronog generatora		1

PRAKTIČNA NASTAVA U IV RAZREDU

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
Šeme, slike, filmovi			
1.	Šeme solarnih sistema za grejanje vode	kom.	5
2.	Slike elemenata solarnog sistema	kom.	10
3.	Šeme fotonaponskih sistema	kom.	5
4.	Primer projekta fotonaponske elektrane	kom.	1
5.	Slike elemenata fotonaponskog sistema	kom.	10
6.	Šeme sistema sa toplotnom pumpom	kom.	5

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
7.	Slike elemenata sistema sa toplotnom pumpom	kom.	10
8.	Šeme sistema na bio-gorivo	kom.	5
9.	Primer projekta elektrane na bio-gorivo	kom.	1
10.	Slike elemenata sistema na bio-gorivo	kom.	10
11.	Šeme mini-hidroelektrana	kom.	5
12.	Primer projektne dokumentacije mini-hidroelektrane	kom.	1
13.	Slike elemenata mini-hidroelektrana	kom.	10
14.	Šeme vetro-elektrana	kom.	5
15.	Primer projekta vetro-elektrane	kom.	1
16.	Slike elemenata vetro-elektrana	kom.	10
17.			
Modeli, makete			
18.	Maketa solarnog sistema za grejanje vode	kom.	1
19.	Maketa fotonaponskog sistema	kom.	1
20.	Maketa sistema sa toplotnom pumpom	kom.	1
21.	Model mini-hidroelektrane	kom.	1
22.	Model elektrane na bio-gorivo	kom.	1
23.	Model vetro-elektrane	kom.	1
24.	Model krova površine do 6 m	kom.	1
25.	Krovni mehanički nosač solarnog panela	kom.	1
26.	Pumpa solara	kom.	1
27.	Akumulacioni rezervoar do 250 litra	kom.	1
28.	Termički potrošač za pothlađivanje	kom.	1
29.	Cirkulaciona pumpa	kom.	2
30.	Sitan montažni materijal za solarni sistem	kom.plet	1
31.	Kontrolna jedinica solara	kom.	1
32.	Fotonaponski panel	kom.	3
33.	Krovni nosač fotonaponskog panela	kom.	1
34.	Kontroler punjenja akubaterija	kom.	1
34.	Akumulator	kom.	1
35.	Invertoe	kom.	1
36.	Sijalični set za opterećenje invertora	kom.	1
37.	Sitan montažni materijal za fotonaponsku elektranu	kom.plet	1
38.	Vetogenerator sa lopaticama	kom.	1

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Količina
39.	Noseći stub vetrogeneratora od 6 do 9 metara	kom.	1
40.	Kontrolna jedinica vetrogeneratora	kom.	1
41.	Sitan montažni materijal za vetroelektranu	kom.plet	1
42.	Hibidni krovni panel (fotonaponski i solarni)	kom.	1
Instrumenti			
43.	Univerzalni instrument	kom.	5
Alati			
44.	Mali, srednji i veliki odvijač, odvijač – ispitivač faze	garnitura	1
45.	Klešta – kombinovana, špicasta i sečice	garnitura	1
46.	Pumpa za punjenje solarnih sistema za grejanje vode	kom.	1
47.	Uređaj za punjenje freonskih sistema	kom.	1
48.	Klješta za stezanje hiltzi na provodnike (preseki do 2,5 mm ²)	kom.	1
49.	Alat za skidanje izolacije sa vodova	kom.	1
50.	Alat za zavarivanje bakarnih cevi	kom.	1
51.	Alat za spajanje plastičnih cevi	kom.	1
Materijal			
51.	Uzorci bakarnih cevi, fittinga i armature	garnitura	1
52.	Prohromske rebraste cevi i sistemi za spajanje	garnitura	1
54.	Plastične cevi i fitting	garnitura	1
55.	Oprema za lemljenje i presovanje cevi	garnitura	1
56.	Ostala oprema (fiksiranje i kačenje, dihtovanje, lepljenje...)	garnitura	1
67.	Razni specijalni elementi za solarne sisteme i sisteme sa toplotnom pumpom (deaeratori, regulatori pritiska, specijalni sigurnosni ventili, kalorimetri ...)	garnitura	1
68.	Provodnici/kabl 0,75 mm ²	dužina u (m)	50 m

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: NAPREDNE ENERGETSKE MREŽE

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
Oprema			
1.	Personalni računari za učenike	kom.	10
2.	Nastavnički lap top računar	kom.	1
3.	Mrežna oprema za računare (kom.plet)	kom.	1
4.	Licencirani softver za zaštitu računara od virusa	kom.	1
5.	Licencirani softver za rad sa mrežom	kom.	1

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
6.	Eksterni hard disk za čuvanje podataka	kom.	1
7.	Video bim	kom.	2
8.	Spliter za video opremu (1 ulaz 4 izlaza)	kom.	1
9.	Mrežni kolor štampač A3 formata	kom.	1
10.	Mrežni laserski štampač crno beli	kom.	1
11.	Orman za čuvanje projektne dokumentacije	kom.	1
12.	Komoda za štampače, odlaganje papira i mernu opremu	kom.	1
13.	Protiv požarni aparat	kom.	1
14.	Ormarić za prvu pomoć	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Kol.
Slike, šeme, dijagrami			
1.	Blok šema tržišta električne energije	kom.	1
2.	Slike sistema obnovljivih izvora energije	kom.	1
3.	Tabele korišćenja obnovljivih izvora energije	kom.	1
4.	Dijagrami cena i troškova	kom.	1
5.	Slike modela prilagođenja tržišnih mehanizama u elektroenergetskom sektoru	kom.	1
6.	Kriva tražnje i ponude	kom.	1
7.	Dijagram optimalne raspodele opterećenja u sistemima energije	kom.	1
8.	Slika monitoringa ispoljavanja tržišne snage	kom.	1
9.	Dijagram eksploatacionih karakteristike izvora električne energije	kom.	1
10.	Dijagram eksploatacionih karakteristike potrošača energije	kom.	1
11.	Dijagram energetske karakteristike biomase, geotermalnih izvora energije, hidroenergije, solarne energije i snage vetra	kom.	1
12.	Dijagram pokazatelja kvaliteta sistema energije	kom.	1
13.	Šema tarifa i tarifnih sistema	kom.	1
14.	Šema primeri organizovanja regulatora u SAD i Evropi	kom.	1
15.	Šema metoda za proračun troškova prenosa i tranzita električne energije.	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: ELEMENTI UPRAVLJANJA

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Kol.
Aparati, mašine i uređaji			

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Kol.
1.	Računari	kom.	12
3.	Projektor	kom.	1
4.	Slike, sheme, filmovi		
5.	Elementa sklopova i uređaja	kom.plet	1
Modeli, makete			
6.	Makete mernih pretvarača:		
7.	Otporni	komplet	1
8.	Kapacitivni	kom.	1
9.	Induktivni	kom.	1
10.	Fotoelektrični	kom.	1
11.	Tahometrijski	kom.	1
12.	Temperature	kom.	1
13.	Pritiska	kom.	1
14.	Protoka	kom.	1
Makete diskriminatora:			
15.	Naponski sa obrtanjem faza	kom.	1
16.	Potenciometerski	kom.	1
17.	Mostni	kom.	1
18.	Sa diferencijalnim pojačivačem	kom.	1
19.	Frekventni	kom.	1
20.	Strujni	kom.	1
21.	Vremenski	kom.	1
Makete pojačavača:			
22.	Niskofrekventni	kom.	1
23.	Operacioni	kom.	1
24.	Magnetni	kom.	1
Makete regulatora:			
25.	Dvopozicioni	kom.	1
26.	Tropozicioni	kom.	1
27.	Impulsni	kom.	1
28.	Elektronski sa P, I, D, PI, PD, PID delovanjem	kom.	1
29.	Regulator smeru obrtanja	kom.	1
30.	Regulator brzine motora	kom.	1
31.	Regulator svetla	kom.	1
Makete izvršnih organa:			

Red. br.	Vrsta i naziv nastavnog sredstva	Jed. mere	Kol.
32.	Servomotori	kom.	1
33.	Prekidač	kom.	1
34.	Taster	kom.	1
35.	Relej	kom.	1
Maketa objekta regulacije sa:			
36.	Motorima jednosmerne struje	kom.	3
37.	Motorima naizmjenične struje	kom.	3
38.	P regulacijom	kom.	1
39.	I regulacijom	kom.	1
40.	D regulacijom	kom.	1
Makete i uređaji za merenje i regulaciju:			
41.	Napona	kom.	1
42.	Brzine	kom.	1
43.	Temperature	kom.	1
44.	Pomeranja	kom.	1
45.	Protoka	kom.	1
46.	Nivoa	kom.	1

Napomena: Umesto zidnih šema mogu se koristiti prezentacije na računaru.

Predmet: TERMIČKI I RASHLADNI UREĐAJI

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
Aparati, mašine, uređaji			
1.	Klipni kompresor	kom.	1
Slike, šeme			
2.	Slika – šema klipnog kompresora	kom.	1
3.	Slika – šema vazdušnog kondenzatora	kom.	1
4.	Slika – šema raznih isparivača	kom.	2
5.	Slika – šema termostatskog regulacionog ventila	kom.	1
6.	Električna šema kućnog frižidera	kom.	1
7.	Električna šema kućnog zamrzivača	kom.	1
8.	Električna šema rashladne vitrine	kom.	1
9.	Električna šema rashladnog ormana	kom.	1
10.	Principska šema pulta za hlađenje piva	kom.	1
11.	Principska šema ledomata	kom.	1
12.	Principska šema dva kompresora sa više isparivača	kom.	1

Red. br.	Naziv opreme	Jed. mere	Količina
13.	Električna šema električnog bojlera	kom.	1
14.	Električna šema električnog štednjaka	kom.	1
15.	Električna šema termoregulacione peći	kom.	1
16.	Električna šema mašine za pranje rublja	kom.	1
17.	Električna šema mašine za pranje posuđa	kom.	1
18.	Električna šema električnog radijatora	kom.	1
19.	Električna šema uređaja za zavarivanje	kom.	1
20.	Principska šema kotla za proizvodnju tople vode sa električnim grejačima	kom.	1
21.	Principska šema peći za topljenje metala postupkom. plivajuće šljake	kom.	1
22.	Principska šema dielektrične peći za sušenje drveta	kom.	1
23.	Električna šema uređaja za elektrolučno zavarivanje	kom.	1
24.	Električna šema elektrolučne peći	kom.	1
Kompleti, garniture			
25.	Termostati – razni	kom.	2
26.	Grejači – razni	kom.	5
	Instrumenti		
27.	Manometri – razni	kom.	2
28.	Termometri – razni	kom.	2
29.	Univerzalni instrument	kom.	2
Modeli, makete			
30.	Model frižidera sa pristupom merenja za pritisak i temperaturu u sistemu	kom.	1
31.	Model zamrzivača sa pristupom merenja za pritisak i temperaturu u sistemu	kom.	1
32.	Model klima uređaja	kom.	1
33.	Model rashladne vitrine	kom.	1
34.	Model klima uređaja u automobilu	kom.	1
35.	Model električnog bojlera	kom.	1
36.	Model električnog štednjaka	kom.	1
37.	Model termoregulacione peći	kom.	1
38.	Model mašine za pranje rublja	kom.	1
39.	Model mašine za pranje posuđa	kom.	1
40.	Model električnog radijatora	kom.	1

