

НОРМАТИВ
О БЛИЖИМ УСЛОВИМА У ПОГЛЕДУ ПРОСТОРА,
ОПРЕМЕ И НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ
НАСТАВНИХ ПЛАНОВА И ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И
ВАСПИТАЊА ЗА СТРУЧНЕ ПРЕДМЕТЕ ЗА ОБРАЗОВНИ
ПРОФИЛ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕНЕРГЕТИКЕ

А. ЗБИРНИ НОРМАТИВ ПОСЕБНОГ ШКОЛСКОГ
ПРОСТОРА И ОПРЕМЕ (СПЕЦИЈАЛИЗОВАНЕ
УЧИОНИЦЕ, ЛАБОРАТОРИЈЕ И РАДИОНИЦЕ)

Једна специјализована учионица (за један до осам одељења)
за предмете:

- Основе електротехнике
- Електрична мерења
- Електроника
- Енергетска електроника
- Основе система управљања,

Једна рачунарска учионица (за 1–6 одељења) за предмете:

- Софтверски алати у електроенергетици,
- Техничка документација,

Једна специјализована учионица (за један до осам одељења)
за предмете:

- Електричне инсталације и осветљење,
- Електроенергетски водови,
- Електроенергетска постројења,
- Електричне машине,
- Основе машинства
- Обновљиви извори енергије,
- Тржиште електричне енергије
- Кабловска техника
- Термички и расхладни уређаји
- Управљање електромоторним погоном
- Напредне електроенергетске мреже

Напомена: У специјализованим учионицама се смештају наставна средства предвиђена за одговарајући предмет према нормативима.

У образовању у електротехници треба да постоје следеће **лабораторије и радионице** за практичну обуку:

1. Лабораторије:

- Основе електротехнике,
- Електрична мерења,
- Електричне инсталације и осветљење,
- Мерења у електроенергетици,
- Електронику,
- Енергетску електронику,
- Електричне машине,
- Основе система управљања,

треба да постоји 1 лабораторија за 1–12 одељења I, II, III и IV разреда.

2. Радионице:

- Практична настава,

ПРОСТОРИЈЕ И ОПРЕМА

Просторије и опрема за специјализоване учионице

Просторије за специјализоване учионице треба да су од 40 до 60 m².

Опрема треба да се састоји од ормана према потреби, у којима се смештају наставна средства, поред потребног броја столова и столица као за сваку обичну учионицу.

За образовних профила; **Електротехничар енергетике** треба да постоје рачунарске учионице (кабинети), лабораторије и радионице за практичну наставу.

Просторије и опрема за рачунарске учионице (кабинете)

Просторије за све рачунарске учионице (кабинете) за горе наведене предмете, треба да имају од 54 до 60 m². Опрему у свакој рачунаској радионици (кабинету) се састоји од:

Ред. бр.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Сто за рачунар	ком.	15
2.	Ученичка столица	ком.	15
3.	Катедра	ком.	1
4.	Наставничка столица	ком.	1
5.	Табла	ком.	1
6.	Орман	ком.	1
7.	Рачунар за наставника	ком.	1
8.	Рачунар за ученика	ком.	15
9.	Софтвер у складу с наставним планом и програмом предмета		
10.	Скенер	ком.	1
11.	Штампач	ком.	1
12.	Видео пројектор	ком.	1
13.	Пројекционо платно	ком.	1
14.	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет	1

Обавезна интернет веза за наставнички рачунар.

За сваки наставни предмет који се реализује у рачунаској учионици обезбедити неопходну стручну литературу.

Просторије и опрема за лабораторије

Просторије за све лабораторије за горе наведене предмете треба да имају 30–60 m² корисне површине. Опрема у свакој лабораторији се састоји од:

Ред. бр.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Лабораторијских столова	ком.	8
2.	Ормана за смештај лабораторијских наставних средстава	ком.	3
3.	Лабораторијских столица	ком.	16
4.	Мањег стола за ситније поправке	ком.	1
5.	Стола за наставнике	ком.	1
6.	Столице за наставнике	ком.	1
7.	Рачунар за наставника	ком.	1

8.	Школске табле	ком.	1
9.	Чивилука	ком.	1
10.	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет**	1

За сваки наставни предмет који се реализује у рачунарској учионици обезбедити неопходну стручну литературу.

Лабораторијски сто треба да има:

– прикључнице за градску мрежу,
– уграђен стабилизатор извор напајања од 0–30 V (само ако не постоји посебан извор),

– осигурач и прекидач за искључење–укључење стола.

Опрема у лабораторији електричних машина треба да има одговарајуће постоље за групе електричних машина.

У лабораторијама које се користе за више предмета опрему прилагодити прописаном наставном плану и програму за сваки предмет.

Б. НОРМАТИВИ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА

Предмет: УВОД У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКУ

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Модел, макете			
1.	Модел магнетног кола трансформатора	комплет	1
2.	Модел навоја трансформатора	комплет	1
3.	Модел машине за једносмерну струју у изгледу и пресеку	ком	1
4.	Модел трофазног асинхроног мотора са прстеновима у пресеку	ком.	1
5.	Модел трофазног асинхроног мотора са кавезним ротором у пресеку	ком.	1
Слике, шеме и филмови			
6.	Шема електроенергетског система	ком.	1
7.	Хидроелектрана	ком.	1
8.	Шема принципа рада хидроелектране	ком.	1
9.	Термоелектрана	ком.	1
10.	Шема принципа рада термоелектране	ком.	1
11.	Нуклеарна електрана	ком.	1
12.	Шема принципа рада нуклеарне електране	ком.	1
13.	Соларна електрана	ком.	1
14.	Шема принципа рада соларне електране	ком.	1
15.	Разводно постројење	ком.	1
16.	Шема разводног постројења	ком.	1
17.	Слика једнофазног трансформатора с прибором	ком.	1
18.	Слика трофазног трансформатора с прибором	ком.	1
19.	Слика разних облика магнетног кола трансформатора	ком.	1
20.	Слика разних облика намотаја трансформатора	ком.	1
21.	Шема веза разних врста трансформатора	ком.	1
22.	Слика асинхроног мотора у изгледу и пресеку	ком.	1
23.	Слика синхроног генератора са истакнутим половима (хидрогенератора)	ком.	1
24.	Слика синхроног генератора са цилиндричним ротором (туРед. бр.огенератора)	ком.	1
25.	Слика машине за једносмерну струју	ком.	1
26.	Слика магнетног кола (статора, ротора) електричне обртне машине	ком.	1
27.	Шема намотаја са приказом стварања обртног магнетног поља	ком.	1
28.	Слике разних кућишта електричних обртних машина	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: СОФТВЕРСКИ АЛАТИ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Персонални рачунари за ученике	ком.	15
2.	Наставнички лап топ рачунар	ком.	1

3.	Мрежна опрема за рачунаре (комплет)	ком.	1
4.	Софтвер за заштиту рачунара од вируса	ком.	1
5.	Софтвер за рад са мрежом	ком.	1
6.	Екстерни хард диск за чување података	ком.	1
7.	Видео бим	ком.	1
8.	Сплитер за видео опрему (1 улаз 4 излаза)	ком.	1
9.	Мрежни ласерски штампач црно бели	ком.	1
10.	Лиценцирани софтвер за табеларну обраду	ком.	1
11.	Лиценцирани софтвер за цртање електричних инсталација	ком.	1
12.	Лиценцирани софтвер симулацију електричних кола	ком.	1
13.	Комода за штампаче, одлагање папира и мерну опрему	ком.	1
14.	Против пожарни апарат	ком.	1
15.	Ормарић за прву помоћ	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмети: ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА са лабораторијским вежбама (за 1–12 одељења II разреда)

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Модел и узорци			
1.	Макета реостатског споја за регулацију струје у електричном колу	ком.	2
2.	Макета потенциометарског споја за регулацију напона у електричном колу	ком.	2
3.	Макета за проверу тачности амперметра и волтметра	ком.	2
4.	Макета за проширивање мерног опсега амперметра	ком.	2
5.	Макета за проширивање мерног опсега волтметра	ком.	2
6.	Макета за отпорницима за мерење отпорности аналогним инструментом	ком.	2
7.	Макета за одређивање фактора облика	ком.	2
8.	Макета за мерење снаге у колу једносмерне струје електродинамичким ватметром	ком.	2
9.	Макета за мерење електричне енергије једнофазним индукционим бројилом	ком.	2
10.	Макета за мерење отпорности РТС и NTC отпорника	ком.	2
11.	Макета за мерење електричне отпорности UI методом	ком.	2
12.	Макета за мерење отпорности Витстоновим мостом	ком.	2
13.	Макета за мерење унутрашње отпорности једносмерних извора (акумулатора)	ком.	2
14.	Макета за мерење индуктивности УИ методом	ком.	2
15.	Макета за мерење капацитета УИ методом	ком.	2
16.	Макета за одређивање промене отпорности са променом температуре	ком.	2
17.	Макета за мерење једносмерног напона осцилоскопом	ком.	2
18.	Макета за мерење параметара наизменичног напона осцилоскопом	ком.	2
19.	Макета за налажење места квара и врсте квара са моделом кабловског вода	ком.	2
Прибор и инструменти			
22.	Аутотрансформатор	ком.	2
23.	Отпорна декада	ком.	2
24.	Аналогни универзални инструмент	ком.	6
25.	Дигитални мултиметар	ком.	6
26.	Ватметар	ком.	2
27.	Осцилоскоп	ком.	2
28.	RC генератор	ком.	2
29.	Генератор функција	ком.	2
35.	RLC метар	ком.	1
Алати			
36.	Лемиллица	ком.	1
37.	Пинцета	ком.	1
38.	Ком.бинована клешта	ком.	1

39.	Клешта за скидање изолације	ком.	1
40.	Одвијач (комплет равних и крстастих)	комплет	1
41.	Сечице	ком.	1

Предмет: ЕЛЕКТРОНИКА са лабораторијским вежбама

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови			
1.	Зидна шема структуре PN, NPN и PNP споја, са симболима и карактеристикама	ком.	1
2.	Зидна шема структуре фета и мосфета, са симболима и карактеристикама	ком.	1
3.	Зидна шема структуре оптоелектричног елемента, симболи и карактеристике	ком.	1
4.	Зидна шема технолошког процеса добијања транзистора	ком.	1
5.	Зидна слика симбола основних логичких кола	ком.	1
6.	Зидна слика основних интегрисаних логичких кола	ком.	1
Модел, макете			
7.	Макета за снимање статичке карактеристике диоде	ком.	2
8.	Макета за испитивање исправности са више постављених електронских диода	ком.	2
9.	Макета једноставног стабилизатора напона са Z диодом	ком.	2
10.	Макета за снимање карактеристика биполарног транзистора	ком.	2
11.	Макета за испитивање исправности биполарног транзистора и одређивање типа	ком.	2
12.	Макета биполарног транзистора као прекидача	ком.	2
13.	Макета за снимање карактеристика са униполарним транзистором – Фетом	ком.	2
14.	Макета за анализу рада основних логичких кола	ком.	2
15.	Макета за анализу рада НИ кола	ком.	2
16.	Макета за синтезу сложених логичких функција	ком.	2
17.	Макета за снимање карактеристике фотоспојнице	ком.	2
18.	Макета са оптоелектронским елементима (фотоотпором, фотодиодом, фототранзистором и LED диодом)	ком.	2
19.	Макета са разним примерцима савремених интегрисаних кола	ком.	2
Инструменти			
20.	Аналогни мултиметар	ком.	10
21.	Дигитални мултиметар	ком.	10
22.	Електронски мултиметар	ком.	5
23.	Двоканални осцилоскоп	ком.	2
24.	Стабилисни једносмерни извор 5 V	ком.	2
25.	Променљиви једносмерни извор 0–30 V	ком.	4
26.	Линеарни потенциометар	ком.	16
Алати			
27.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе	гарнитура	1
28.	Клешта – комбинована, шпицаста и сечице	гарнитура	1
29.	Алат за скидање изолације са водова	ком.	1
30.	Мала стег	ком.	1
31.	Лемница са термостатом од 50 W, с финим и обичним врхом	ком.	1
32.	Пинцета	ком.	1
33.	Маказе	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ са лабораторијским вежбама

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Узорци склопки 10, 16, 25 А	ком.	3
2.	Узорци склопника (електромагнетни навој и контакти) 10, 16, 25 А	ком.	3
3.	Узорци заштитне склопке – FID 25 А	ком.	1

4.	Узорак моторне заштитне склопке 25 А	ком.	1
5.	Узорак прекидача снаге 25 и 63 А	ком.	2
6.	Узорци релеја 12, 24, 220 V	ком.	3
7.	Узорак катодног одводника	ком.	1
8.	Осигурачи EZ 25/10, 16 А	ком.	3
9.	Осигурачи UZ 25/10, 16 А	ком.	3
10.	Осигурачи TZ 25/10, 16 А	ком.	3

Шеме, слике

11.	Шема веза светилке и инсталационих прекидача	ком.	1
12.	Шема степеничног аутомата	ком.	1
13.	Шема веза бројила	ком.	1
14.	Шема веза мерне групе	ком.	1
15.	Шема веза спољног осветљења са фотоћелијом	ком.	1
16.	Цртеж главног разводног ормана са бројилима	ком.	1
17.	Цртеж разводне табле у стану	ком.	1
18.	Цртеж кућног кабловског прикључка	ком.	1
19.	Слика штетљиве и лед сијалице	ком.	1
20.	Слика светилки за спољашње осветљење	ком.	1
21.	Цртежи графичких симболи за електричне инсталације јаке и слабе струје	ком.	1
22.	Цртеж кућног надземног прикључка	ком.	1

Модел, макете

23.	Узорци проводника и каблова јаке струје (најмање 20 ком.)	гарнитура	1
24.	Узорци проводника и каблова слабе струје (најмање 10 ком.)	гарнитура	1
25.	Узорци инсталационих цеви (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
26.	Узорци прибора за каблове (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
27.	Узорци прикључница, утичница и натикача (најмање 10 ком.)	гарнитура	1

Комплет, гарнитура

28.	Узорци инсталационих прекидача за суве просторије (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
29.	Узорци инсталационих прекидача за влажне просторије (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
30.	Узорци инсталационих прекидача за груби погон (најмање 2 ком.)	гарнитура	1
31.	Узорци инсталационих прекидача и утичница (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
32.	Узорци топливних осигурача B, D, NV (најмање по 3 ком.)	гарнитура	1
33.	Узорци аутоматских осигурача 10, 16 А	ком.	2
34.	Узорци пластичних канала	ком.	4
35.	Узорци подних инсталација	гарнитура	1
36.	Узорци кондензатора за компензацију	ком.	3
37.	Сијалице са металним влакном	ком.	4
38.	Флуоресцентне сијалице (цеви) са прибором	ком.	3
39.	Ком.пакт флуо сијалице	ком.	3
40.	Флуосол сијалице	ком.	1
41.	Живине сијалице са прибором	ком.	2
42.	Натријумове сијалице са прибором	ком.	1
43.	Узорци сијаличних грла Е и В (најмање по 2 ком.)	ком.	1
44.	Светилке (рефлекторска и дифузор)	ком.	2
45.	Лед сијалице	ком.	4
46.	Халогене сијалице	ком.	3

Инструменти

47.	Луксметар	ком.	1
48.	Ласерски метар	ком.	1
49.	Соларни пуњач батерија	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ Лабораторијске вежбе

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине и уређаји			
1.	Главна разводна табла за снабдевање наизменичном струјом са 3 осигурача од 100 А са уземљењем и волтметром 450 V	ком.	1

2.	Мерне разводне табле на зиду или на столу са 3 аутоматска осигурача 15 А и трополни прекидач 25 А, 5 изолованих прикључних завртања (за 3 фазе, нулу и уземљење)	ком.	3
3.	Исправљач с могућношћу регулације	ком.	3
4.	Аутотрансформатор	ком.	3
5.	Монофазни мотор – вентилатор снаге 25W	ком.	3
6.	Трофазни асинхронни мотор снаге до 3 kW	ком.	3
7.	Грејалица са три грејача везаних у звезду	ком.	3
8.	Сет жичаних отпорника веће снаге	ком.	20
9.	Калем самоиндукције различитих вредности	по комаду	6
10.	Калем са могућношћу промене броја навоја	по комаду	8
Модел, макете			
11.	Макете каблова са изолованим прикључцима који представљају места уземљења.	ком.	3
12.	Макета или инструмент за мерење отпорности уземљења	ком.	2
13.	Макета или инструмент за мерење врло великих отпорности и отпорности изолације	ком.	2
14.	Макета великих отпорности	ком.	2
15.	Макета за мерење отпорности изолације	ком.	2
16.	Макета за мерење струја помоћу струјних трансформатора	ком.	2
17.	Макета за мерење напона помоћу напонских трансформатора	ком.	2
18.	Макета за мерење активне снаге у трофазном систему	ком.	2
19.	Макета за мерење фактора снаге	ком.	2
20.	Макета за мерење енергије нисконапонском мерном групом	ком.	1
Комплет, гарнитуре			
21.	Декадне кутије отпора	ком.	6
22.	Декадне кутије отпора са чеповима од 9999 ома	ком.	1
23.	Кутија кондензатора променљивог капацитета	ком.	4
24.	Кутија променљивих активних и реактивних отпора	ком.	4
25.	Сијалице мање снаге	ком.	4
26.	Двополни прекидач	ком.	4
27.	Једнополни прекидач	ком.	4
28.	Тастер	ком.	3
29.	Везни каблови једноструки са опремљеним крајевима различитих дужина	по потреби	
30.	Алат (одвртке, кључеви, испитивач напона)	по потреби	
31.	Потрошни материјал (сијалице, осигурачи)		
Инструменти			
32.	Универзални инструмент	ком.	12
33.	Берендов апарат за мерење отпора уземљења са одговарајућим кабловима и сондама	ком.	1
34.	Савремени мултифункционални уређај за мерење отпорности уземљења	ком.	1
35.	Амперметар са меким гвожђем за различите домашаје	ком.	4
36.	Волтметар са меким гвожђем за различите домашаје	ком.	4
37.	Балистички галванометар комп. реда 10 микро С	ком.	1
38.	Струјни трансформатор	ком.	2
39.	Напонски трансформатор	ком.	2
40.	„А-V” инструмент као волтметар домашаја 3, 12, 50, 600 и 1200 V	ком.	3
41.	Косинусфиметар са заштитним отпором домашаја 5 А, 110, 220, 380 V	ком.	3
42.	Осцилоскоп	ком.	3
43.	Генератор функција	ком.	2
44.	Ватметар	ком.	4
45.	Мегаомметар	ком.	1
46.	Трофазно бројило активне енергије	ком.	1
47.	Трофазно бројило реактивне енергије	ком.	1
48.	Троразно бројило за мерење активне енергије и показивачем максималне 15' снаге	ком.	1

49.	Мултифункционални микропроцесорски инструмент за мерење параметара електричне мреже	ком.	1
-----	---	------	---

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмети: ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА са лабораторијским вежбама

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови			
1.	Зидна шема инвертујућег и неинвертујућег операционог појачавача	ком.	1
2.	Зидна шема инвертујућег сабирача и диференцијалног појачавача	ком.	1
3.	Слика полупроводничке структуре снажне диоде	ком.	1
4.	Слика полупроводничке структуре снажног биполарног транзистора	ком.	1
5.	Слика полупроводничке структуре снажног МОСФЕТА	ком.	1
6.	Слика полупроводничке структуре ИГБТА	ком.	1
7.	Слика полупроводничке структуре четворосојне диоде	ком.	1
8.	Слика полупроводничке структуре дијака	ком.	1
9.	Слика полупроводничке структуре тиристора	ком.	1
10.	Слика полупроводничке структуре тријака	ком.	1
11.	Слика полупроводничке структуре ГТО тиристора	ком.	1
12.	Зидна шема основних побудних кола тиристора и тријака	ком.	1
13.	Зидна шема основних кола за искључење тиристора	ком.	1
14.	Зидна слика соновних кола за побуду снажних биполарних транзистора	ком.	1
15.	Зидна слика соновних кола за побуду МОСФЕТА	ком.	1
16.	Зидна слика соновних кола за побуду ИГБТА	ком.	1
17.	Зидна шема полугаласног исправљача	ком.	1
18.	Зидна шема пуноталасног исправљача	ком.	1
19.	Зидна шема трофазног исправљача са средњом тачком	ком.	1
20.	Зидна шема трофазног мосног исправљача	ком.	1
21.	Зидна шема једнофазног инвертора	ком.	1
22.	Зидна шема трофазног инвертора	ком.	1
23.	Зидна шема фазног регулатора	ком.	1
24.	Зидна шема чопера	ком.	1
Макете, модели			
25.	Макета пасивног кола за интегралне и диференцијалне	ком.	2
26.	Макета инвертујућег појачавача	ком.	2
27.	Макета неинвертујућег појачавача	ком.	2
28.	Макета компараторског кола	ком.	2
29.	Макета линеарног кола за генерисање троугаоних и правоугаоних сигнала	ком.	2
30.	Макета за испитивање исправности снажних диода	ком.	2
31.	Макета за снимање статичке карактеристике снажне диоде	ком.	2
32.	Макета МОСФЕТА као прекидача	ком.	2
33.	Макета за испитивање исправности тиристора	ком.	2
34.	Макета за снимање статичке карактеристике тиристора	ком.	2
35.	Макета импулсног кола за укључење и искључење тиристора	ком.	2
36.	Макета једнофазног исправљача	ком.	2
37.	Макета трофазног исправљача	ком.	2
38.	Макета једнофазног транзисторског инвертора	ком.	2
39.	Макета трофазног инвертора	ком.	2
40.	Макета фазног регулатора са тријаком	ком.	2
41.	Макета чопера	ком.	2
Инструменти			
42.	Аналогни мултиметар	ком.	6

43.	Генератор функција	ком.	2
44.	Оцилоскоп	ком.	2
45.	Дигитални мултиметар	ком.	6
46.	Сонде за оцилоскоп	ком.	4
47.	RLC метар	ком.	1
48.	Извор једносмерног напона 0–30V	ком.	4
49.	Трофазни извор напајања	ком.	1
50.	Декадне кутије R, L, C,	ком.	3
Алати			
51.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе	гарнитура	1
52.	Клешта – комбинована, шпицаста и сечице	гарнитура	1
53.	Алат за скидање изолације са водова	ком.	1
54.	Мала стега	ком.	1
55.	Лемилница са термостатом од 50 W, с финим и обичним врхом	ком.	1
56.	Пинцета	ком.	1
57.	Маказе	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови			
1.	Слика једнофазног трансформатора с прибором	ком.	1
2.	Слика трофазног трансформатора с прибором	ком.	1
3.	Слика спрега намотаја трансформатора	комплет	1
4.	Слика – шема трансформатора за напајање статичке усмераче	ком.	1
5.	Слика – шема трансформатора за заваривање	ком.	1
6.	Слика индуктора и индукта асинхроне машине, машине за једносмерну струју и синхроне машине	ком.	1
7.	Шеме намотаја, цртеж по програму	комплет	1
8.	Слика трофазног асинхроног мотора с пртеновима	ком.	1
9.	Слика трофазног асинхроног мотора с кавезним ротором	ком.	1
10.	Слика механичке карактеристике асинхроне машине	ком.	1
11.	Слика једнофазног асинхроног мотора	ком.	1
12.	Слика машине за једносмерну струју	ком.	1
13.	Слика – шема мотора и генератора за једносмерну струју према врсти побуде	комплет	1
14.	Слика – карактеристика мотора ЈСС	комплет	1
15.	Слика – карактеристика генератора ЈСС	комплет	1
16.	Слика једнофазног комутаторног мотора	ком.	1
17.	Шема репулзионог мотора	ком.	1
18.	Шема заштитног и побудног отпорника мотора ЈСС	ком.	1
19.	Слика синхроног генератора са истакнутим половима (хидрогенератора)	ком.	1
20.	Слика синхроног генератора са цилиндричним ротором (турбогенератора)	ком.	1
21.	Слика – комплетна шема два синхрона генератора у паралелном паду	ком.	1
22.	Шема пуштања у рад синхроног мотора	комплет	1
23.	Шема за оглед кратког споја монофазног и трофазног трансформатора	ком.	1
24.	Шема за оглед празног хода монофазног и трофазног трансформатора	ком.	1
25.	Шема за паралелан рад трофазних трансформатора	ком.	1
26.	Шема за оглед степена искоришћења директном методом	ком.	1
27.	Шема за оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора	ком.	1
28.	Шема за оглед празног хода трофазног асинхроног мотора	ком.	1
29.	Шема за оглед оптерећења генератора ЈС са независном побудом	ком.	1
30.	Шема за оглед празног хода генератора ЈС са независном побудом	ком.	1

31.	Шема за оглед мотора ЈС са независном побудом помоћу електричне кочнице	ком.	1
32.	Шема за оглед мотора ЈС са редном побудом помоћу електродинамометра	ком.	1
33.	Шема за оглед кратког споја синхроног генератора	ком.	1
34.	Шема за оглед празног хода синхроног генератора	ком.	1
35.	Шеме за снимање спољне карактеристике синхроног генератора	ком.	1
36.	Шеме за снимање карактеристике побуде синхроног генератора	ком.	1
37.	Шема везе тиристорског исправљача са мотором ЈС са независном побудом	ком.	1
38.	Шема везе транзисторског претварача фреквенције и напона са асинхроним мотором	ком.	1
Модел, макете			
39.	Модел Теслиног трофазног индуктора	ком.	1
40.	Модел једнофазног индуктора	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмети: ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ Лабораторијске вежбе (за 1–10 одељења)

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Група – трофазни асинхронни мотор с пртеновима с роторским отпорником, 2 генератора једносмерне струје с оточном побудом са побудним отпорницима	ком.	1
2.	Главна разводна табла за наизменичну струју	ком.	1
3.	Разводна табла за синхроне машине са 2 амперметра и са двоструким волтметром и фреквенцметром	ком.	1
4.	Једнофазни трансформатор	ком.	2
5.	Трофазни трансформатор	ком.	2
6.	Једнофазни регулациони трансформатор 220/10–240 V	ком.	2
7.	Трофазни регулациони трансформатор 3 x 380/3 x (0–600) V	ком.	1
8.	Трофазни асинхронни мотор с пртеновима до 4 kW са роторским отпорником	ком.	2
9.	Трофазни асинхронни мотор кавезни до 4 W	ком.	2
10.	Мотор ЈСС са независном побудом с отпорником за пуштање у рад и побудним отпорником 220 V до 4 kW	ком.	1
11.	Генератор ЈСС са независном побудом са побудним отпорником 220 V до 3 W	ком.	1
12.	Мотор ЈСС с редном побудом 220 V до 3,5 kW	ком.	1
13.	Универзални комутаторни мотор до 4 kW	ком.	1
14.	Репулзиони мотор од 3,5 kW	ком.	1
15.	Синхронни генератор трофазни са побудним отпорником до 3 kVA	ком.	2
16.	Мотор ЈСС са оточном побудом са заштитним и побудним отпорником 220 V, до 4 kW (за погон синхроних генератора)	ком.	2
17.	Синхронни мотор са побудним отпорником до 4 kW	ком.	1
18.	Једнофазни пријемни отпорник 220 V, до 30 A	ком.	1
19.	Трофазни пријемни отпорник 3 x 380 V, до 20 A	ком.	1
20.	Исправљач 10 A, 6–12 V	ком.	2
21.	Пребивач звезда троугао 25 A, 500 V	ком.	2
22.	Тиристорски претварач (регулатор)	комплет	1
23.	Транзисторски претварач фреквенције и напона	комплет	2
24.	Апарат за гашење пожара	ком.	1
25.	Приручна апотека	ком.	1
Слике, шеме, филмови			
26.	Проверавање ознака крајева и спрежне групе намота трофазних трансформатора	ком.	1
27.	Оглед празног хода једнофазног трансформатора. Мерење струје празног хода, односатрансформације, фактора снаге и губитка снаге у гвожђу	ком.	1
28.	Оглед кратког споја трофазног трансформатора. Добијање губитка у баку, податак за упрошћени дијаграм напона и извођење спољне карактеристике	ком.	1

29.	Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног асинхронног мотора	ком.	1
30.	Покретање асинхронног мотора са прстеновима и кавезним ротором. Промена смера обраћања. Мерење клизања помоћу амперметра или волтметра и стробоскопском методом	ком.	1
31.	Оглед празног хода трофазног асинхронног мотора са прстеновима. Тачка представница празног хода на кружном дијаграму	ком.	1
32.	Оглед кратког споја трофазног асинхронног мотора са прстеновима. Тачка представница кратког споја на кружном дијаграму	ком.	1
33.	Одређивање радних карактеристика асинхронног мотора помоћу електричне кочнице	ком.	1
34.	Одређивање радних и механичких карактеристика универзалног асинхронног мотора када се напаја: а) трофазни б) једнофазни в) кондензаторски мотор	ком.	1
35.	Добијање карактеристике празног хода и карактеристике оптерећења генератора ЈСС са независном побудом	ком.	1
36.	Добијање спољне карактеристике и карактеристике побуде генератора ЈСС са независном побудом	ком.	1
37.	Одређивање радних и механичких карактеристике мотора ЈСС са независном побудом помоћу електричне кочнице	ком.	1
38.	Одређивање радних и механичких карактеристике универзалног комутаторног мотора када се напаја: а) једносмерним напоном б) наизменичним напоном	ком.	1
39.	Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног синхронног генератора	ком.	1
Комплекти, гарнитуре			
40.	Фазни пребацивач двополни 750 V, 100 А	ком.	2
41.	Двopolни прекидач 500 V, 50 А преносни	ком.	2
42.	Трополни прекидач 500 V, 50 А преносни	ком.	
43.	Проводници за везу различитих дужина са струјна и напонска кола, стандардних пресека	комплет	1
Инструменти			
44.	Тахометар с прибором за више домаћаја мерења	ком.	2
45.	Термометар	ком.	1
46.	Стробоскоп	ком.	1
47.	Хронометар	ком.	2
48.	Универзални инструмент	ком.	2
49.	Ватметар 125–250–500 V 0,5–1 А	ком.	2
50.	Ватметар 125–250–500 V 0,25–5 А	ком.	1
51.	Ватметар 125–250–500 V 10–20 А	ком.	1
52.	Ватметар 150–300–450–600 V 0,5–1 А	ком.	1
53.	Ватметар 150–300–450–600 V 2,5–5 А	ком.	1
54.	Ватметар 150–300–450–600 V 1–20 А	ком.	1
55.	Ватметар 48–120–240–480 V 5 А	ком.	1
56.	Амперметар 0,5–1,5–6 А	ком.	3
57.	Амперметар 6–20–60 А	ком.	3
58.	Волтметар 15–30–60 V	ком.	3
59.	Волтметар 150–250–500 V	ком.	3
60.	Амперметар 3–15–60 А	ком.	3
61.	Милиамперметар–амперметар до 6 А	ком.	2
62.	Волтметар 6–12–30–60–120–300–600 А	ком.	3
63.	Потенциометар од 100	ком.	3
64.	Фреквенциометар	ком.	2
65.	Косинусфиметар	ком.	2

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме			
1.	Простији електроенергетски систем	ком.	1
2.	Преносна мрежа Србије 110 kV, 220 kV и 400 kV	ком.	3
3.	Разни типови изолаторских ланаца	комплет	1
4.	Разни типови стубова за ниски напон	комплет	1

5.	Разни типови зидних, кровних и стубних конзола	комплет	1
6.	Изглед свих врста изведених надземних и подземних кућних прикључака	комплет	1
7.	Кабловски разводни ормани	комплет	1
8.	Кабловске прикључне кутије	комплет	1
9.	Кабловска канализација	комплет	1
10.	Изглед и димензије кабловских ровова	комплет	1
11.	Распоред више каблова у рову	комплет	1
12.	Механизација за развлачење ужади надземних водова	комплет	1
13.	Механизација за копање јама за стубове	комплет	1
14.	Механизација за полагање каблова	комплет	1
Узорци, комплекти, гарнитуре			
15.	Узорци разних типова голних проводника и заштитне ужади за надземне водове, више комада	комплет	1
16.	Потпорни изолатор типа N 95	комплет	1
17.	Затезни изолатор Z 80	комплет	1
18.	Изолатор типа PS (силиконски)	комплет	1
19.	Изолатор LSP (порцулански)	комплет	1
20.	Штапни изолатор	комплет	1
21.	Порцулански viseћи изолатор	комплет	1
22.	Стаклени viseћи изолатор	комплет	1
23.	Зидна конзола	комплет	1
24.	Стубна конзола	комплет	1
25.	Савијени носач изолатора за ниски напон	комплет	1
26.	Савијени носач изолатора за средњи напон	комплет	1
27.	Прави носач изолатора за ниски и средњи напон	комплет	2
28.	Стремен за затезне изолаторе (прави и коси)	комплет	2
29.	Овесна опрема за једноструки изолаторски ланац	комплет	1
30.	Овесна опрема за двоструки изолаторски ланац	комплет	1
37.	Одводник пренапона	пар	1
38.	Спојнице за ниски и високи напон (за разне пресеке) (најм. 5 ком.)	гарнитура	1
39.	Стезаљке за ниски напон (за разне пресеке) (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
40.	Носећа стезаљка за високи напон	ком.	1
41.	Затезна стезаљка за високи напон	ком.	1
42.	Узорци самоносећег кабловског снопа (најмање 5 ком.)	комплет	1
43.	Носећа стезаљка за СКС	ком.	1
44.	Затезна стезаљка за СКС	ком.	1
45.	Угаона стезаљка за СКС	ком.	1
46.	Узорци разних типова каблова са изолацијом од импрегнисаног папира и термопластичних маса	ком.	1
47.	Кабловска глава за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а за унутрашњу монтажу	ком.	1
48.	Кабловска глава за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а за спољну монтажу	ком.	1
49.	Равна кабловска спојница за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком.	1
50.	Одвојна кабловска спојница за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Уређаји за заштиту од атмосферских пражњења више комада	комплет	1
2.	Разводна табла ниског напона са опремом	ком.	1
Слике, шеме			
3.	Разни системи сабирница	комплет	1
4.	Начини спрезања трансформатора	комплет	1

5.	Начини прикључка електричног бројила и инструмената на високи и ниски напон	комплет	1
6.	Комплетна заштита вода	ком.	1
7.	Комплетна заштита генератора	ком.	1
8.	Комплетна заштита трансформатора	ком.	1
9.	Сигнализација земљоспоја	ком.	1
10.	Регулација напона генератора	ком.	1
11.	Синхронизација генератора	ком.	1
12.	Усмерачи	ком.	1
13.	Уређај за поправку фактора снаге	ком.	1
14.	Диспозиција трансформаторских постројења	комплет	1
15.	Разводне табле и командни путови	комплет	1
16.	Диспозиције уземљивача	комплет	1
17.	Диспозиције усмерачке станице	комплет	1
18.	Термоелектране	ком.	1
19.	Хидроелектрана	ком.	1
20.	Нуклеарна електрана	ком.	1
21.	Електрана са течним горивом	ком.	1
22.	Дијаграми оптерећења (дневни и годишњи)	комплет	1
23.	Слика прекидача снаге	ком.	1
24.	Слика растављача	ком.	1
25.	Слика студијног мерног трансформатора	ком.	1
26.	Слика напонског мерног трансформатора	ком.	1
27.	Слика одводника пренапона	ком.	1
28.	Слика високонапонског осигурача	ком.	1
Узорци, комплекти, гарнитури			
29.	Проводници за сабирнице разних профила, више комада	комплет	1
30.	Потпорни изолатор за спољну монтажу	ком.	1
31.	Потпорни изолатор за унутрашњу монтажу	ком.	1
32.	Потпорни изолатор споља – унутра	ком.	1
33.	Изолаторски чланак за изолаторске ланце	ком.	1
34.	Трополни малоуљни прекидач	ком.	1
35.	Трополни растављач	ком.	1
36.	Високонапонски осигурач	ком.	1
37.	Струјни мерни трансформатор	ком.	1
38.	Напонски мерни трансформатор	ком.	1
39.	ВФ пригушница за спољну монтажу	ком.	1
40.	Високонапонски кондензатор за спољну монтажу	ком.	1
41.	Разни типови окидача и релеја за заштиту и регулацију, више комада	комплет	1
42.	Заштитни аутомат за наизменичну струју	ком.	1
43.	Амперметар за директан прикључак опсега 6 А	ком.	3
44.	Варметар за 5 А, 100 V	ком.	3
45.	Трофазно тросистемско бројило за мерење активне енергије In = 5 А	ком.	1
46.	Сијалица од 60 W са грлом	ком.	3
47.	Напонски мерни трансформатор преносног односа 220/100 V	ком.	3
48.	Асинхронни мотор са кавезним ротором снага до 500 W	ком.	1
49.	Помоћни релеј са три преклопна контакта и подножјем PD 93	ком.	6
50.	Бистабилни релеј са 2 x по три преклопна контакта	ком.	3
51.	Гребенаста склопка	ком.	3
52.	Временски релеј	ком.	3
53.	Релеј за прекострујну заштиту за номиналну струју од In = 5 А и органом за временско затезање	ком.	1
54.	Релеј за прекострујну заштиту без временског затезања за струју In = 5 А	ком.	1
55.	Заштитни двополни аутомат за једносмерну струју	ком.	2
56.	Диференцијални релеј за заштиту трансформатора	ком.	1
57.	Струјни мерни трансформатор за земљоспојну заштиту	ком.	1
58.	Струјни мерни трансформатор за испитивање прекострујне заштите	ком.	1
59.	Међутрансформатор за диференцијалну заштиту	ком.	1
60.	Тастер за укључење прекидача са дуплим мирним и радним контактом (2а + 2б)	ком.	3

Инструменти			
61.	Инструменти за мерење у постројењима	ком.	3
62.	Електрична бројила за разне тарифе	ком.	3
63.	Елементи за сигнализацију и командовање	ком.	3

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Софтвер			
1.	Програм за пројектовање електричних инсталација	ком.	1
2.	Програм за унос текста и цртање табела	ком.	1
3.	Програм за пројектовање осветљења	ком.	1
4.	Програм за пројектовање уличног осветљења	ком.	1
5.	Програм за избор опреме и материјала за електричне инсталације и управљање	ком.	2
Каталози и литература			
5.	Каталози електро опреме (утичнице, прекидачи, разводне табле, разводни ормани, кабловске прикључне кутије...)	комплет	1
6.	Каталози громобранске опреме	комплет	1
7.	Техничке препоруке <i>Електродистрибуције Србије</i>	комплет	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ОСНОВЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине и уређаји			
1.	Рачунари	ком.	12
2.	Пројектор	ком.	1
Слике, шеме, филмови			
3.	Елемената склопова и уређаја	комплет	1
Модел, макете			
4.	Макете мерних претварача: – отпорни – капацитивни – индуктивни – фотоелектрични – тахометријски – температуре – притиска – протока	ком. ком. ком. ком. ком. ком. ком. ком.	1 1 1 1 1 1 1 1
5.	Макете дискриминатора: – напонски са обртањем фаза – потенциометарски – мостни – са диференцијалним појачивачем – фреквентни – струјни – временски	ком. ком. ком. ком. ком. ком. ком.	1 1 1 1 1 1 1
6.	Макете појачавача: – нискофреквентни – операциони – магнетни	ком. ком. ком.	1 1 1
7.	Макете регулатора: – двопозициони – тропозициони – импулсни – електронски са P, I, D, PI, PD, PID деловањем – регулатор смера обртања – регулатор брзине мотора – регулатор светла	ком. ком. ком. ком. ком. ком. ком.	1 1 1 1 1 1 1
8.	Макете извршних органа: – сервомотори – прекидач – тастер – релеј	ком. ком. ком. ком.	1 1 1 1
9.	Макета објекта регулације са: – моторима једносмерне струје – моторима наизменичне струје – P регулацијом – I регулацијом – D регулацијом	ком. ком. ком. ком. ком.	3 3 1 1 1

10.	Макете и уређаји за мерење и регулацију:		
	– напона	ком.	1
	– брзине	ком.	1
	– температуре	ком.	1
	– померања	ком.	1
	– протока	ком.	1
– нивоа	ком.	1	
11.	Макета редног RC кола за снимање стационарних и транзијентни стања	ком.	1
12.	Макета једноставнијег система управљања са пратећом документацијом	ком.	1
13.	Макета електричног вентила са припадајућим актуатором	ком.	1
14.	Макета за мерење механичког напрезања са мосним претварачем и мерном траком	ком.	1
15.	Макета линеарног кола са операционим појачавачем за претварање напона у струју	ком.	1
16.	Макета линеарног кола са операционим појачаваче за претварање струје у напон	ком.	1
17.	Макета за снимање динамичког одзива P, P I, P I D регулатора	ком.	1
18.	Макета једноставнијег система са повратном спрегом	ком.	1
19.	Макета са PLC контролером и HMI уређајем (тачпанелом), припадајућим рачунаром и софтвером	ком.	1
20.	Рачунарски систем са SCADA апликацијом повезан са PLC контролером	ком.	1

Инструменти			
11.	Универзални инструмент	ком.	6
12.	Двоструки извор једносмерног напона	ком.	1
13.	Генератор функција	ком.	3
14.	Сигнал генератор	ком.	2
15.	Оцилоскоп	ком.	3
16.	Извор једносмерног напона	ком.	3
17.	Одвојни регулациони графо	ком.	3
18.	Декадне кутије отпора	ком.	2
19.	Декадне кутије капацитета	ком.	2
20.	Декадне кутије индуктивности	ком.	2
21.	PLC контролер	ком.	3
22.	Обртномер	ком.	2
23.	Мерач температуре са термоспрегом	ком.	2
24.	Компресор гасовитог флуида	ком.	2
25.	Пумпа течног флуида	ком.	2
26.	Мерило протока	ком.	2
27.	Мерило притиска	ком.	2
28.	R/LC метар	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА ЗА I, II и III РАЗРЕД Просторије и опрема за радионице:

Просторија за радионице практичне наставе треба да има површину од 50 до 70 m².

Просторија за радионице машинске практичне наставе

Предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА у I разреду (за све четворогодишње образовне профиле)

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Алати			
1.	Бушилица стона од 13 mm са прибором	ком.	1
2.	Браварски чекић 600 g	ком.	4
3.	Шестар за рупе	ком.	4
4.	Ожелезивач – гарнитура	ком.	4
5.	Турпије пљоснате – трубе	ком.	16
6.	Турпије пљоснате – fine	ком.	16
7.	Турпије троугле – fine	ком.	16
8.	Турпије округле – fine	ком.	16
9.	Турпије полуокругле – fine	ком.	16
10.	Нумератор бројева	ком.	1
11.	Нумератор слова	ком.	1

12.	Тестера за метал	ком.	16
13.	Одвијач мањи	ком.	16
14.	Одвијачи у гарнитури	ком.	4
15.	Клешта столарска	ком.	4
16.	Клешта комбинована	ком.	4
17.	Клешта пљосната	ком.	8
18.	Клешта сечице	ком.	8
19.	Клешта окаста	ком.	8
20.	Клешта за скидање изолације	ком.	8
21.	Бургије Ø 1 до Ø 13 mm гарнитура	ком.	1
22.	Ел. лемилица 220 V, 100 W	ком.	8
23.	Ел. лемилица 220 V, 200 W	ком.	8
24.	Угаоник 80 x 120 са наслонем 90°	ком.	4
25.	Контролник радијуса	ком.	1
26.	Метар 2 m	ком.	4
27.	Лењир 50 cm	ком.	4
28.	Помоћно мерило	ком.	4
29.	Микрометар	ком.	4
30.	Висномер	ком.	1
31.	Испитивач напона	ком.	4
32.	Универзални инструменат	ком.	4
33.	Ручне маказе за лим косе	ком.	2

Предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА у II, III, и IV разреду (за 1–4 одељења)

Образовни профил: електротехничар енергетике

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Комплекти, гарнитура			
1.	Инсталациони осигурачи типа D	комплет	8
2.	Аутоматски једнополни (осигурачи) прекидачи	комплет	8
3.	Заштитни уређај диференцијалне струје 40/0,5 A/A; 4p	ком.	2
4.	Заштитни уређај диференцијалне струје 25/0,03 A/A; 2p	ком.	2
5.	Разводна табла 12 места	ком.	2
6.	Разводна табла 16 места	ком.	2
7.	Осигурачи са изолатором за спољну монтажу	комплет	8
8.	Инсталационе склопке (једнополне, серијске, наизменичне, унакрсне) – класична израда	комплет	8
9.	Инсталационе склопке (једнополне, серијске, наизменичне, унакрсне) – модуларни програм	комплет	8
10.	Степенишни аутомат	ком.	2
11.	Импулсни реле	ком.	2
12.	Фото реле са фото сондом	комплет	2
13.	Тастери за степенишно осветљење	ком.	4
14.	Електрично звоно 8 V	ком.	1
15.	Трансформатори за електрично звоно 230V/8V	ком.	1
16.	Електрично звоно 230 V	ком.	3
17.	Тастери за електрично звоно	ком.	4
18.	Прикључнице шуко двополне за у зид	комплет	8
19.	Прикључнице шуко двополне за на зид	комплет	8
20.	Прикључнице шуко трополне	комплет	8
21.	Прикључнице шуко двополне – модуларни програм	комплет	8
22.	Разводне кутије	комплет	8
23.	Двopolни шуко утикачи	комплет	8
24.	Трополни шуко утикачи	комплет	8
25.	Сијалична грла E 27	комплет	8
26.	Флуоресцентне арматуре с две цеви	комплет	4
27.	Светилке са Hg сијалицом за улично осветљење	комплет	4
28.	Катодни одводник пренапона	комплет	2
29.	Конзола стубна за голе проводнике	комплет	1
30.	Конзола за кровни носач (за голе проводнике)	комплет	1
31.	Конзола зидна за голе проводнике	комплет	1
32.	Изолатори типа N	комплет	8
33.	Изолатори типа Z	комплет	8

34.	Изолатори типа Ps и LSP	комплет	4
35.	Изолатори типа K	комплет	4
36.	Изолатори стаклени	комплет	4
37.	Носачи изолатора савијени	ком.	8
38.	Носачи изолатора прави	ком.	8
39.	Стрмени прави	ком.	8
40.	Стрмени коси	ком.	8
41.	Носачи (конзоле) зидни за СКС	ком.	2
42.	Носачи (конзоле) стубни за СКС	ком.	2
43.	Носачи (конзоле) кровни за СКС	ком.	2
44.	Спојнице за голе Al проводнике за разне пресеке	комплет	1
45.	Спојнице за голе Cu проводнике за разне пресеке	комплет	1
46.	Al стезалке за разне пресеке голих проводника	комплет	1
47.	Cu стезалке за разне пресеке голих проводника	комплет	1
48.	Комбиноване Al-Cu стезалке за разне пресеке	комплет	1
49.	Носећа стезалка за СКС	ком.	4
50.	Затезна стезалка за СКС	ком.	4
51.	Угаона стезалка за СКС	ком.	4
52.	Овесна опрема за једноструки изолаторски ланац	комплет	1
53.	Овесна опрема за двоструки изолаторски ланац	комплет	1
54.	Носећа стезалка за изолаторски ланац	ком.	4
55.	Затезна стезалка за изолаторски ланац	ком.	4
56.	Уземљивач (плоча, трака, штап)	ком.	3
57.	Спојнице за испитивање исправности уземљења	ком.	4
58.	Кабловска глава 1 kV за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а за унутрашњу монтажу	ком.	2
59.	Кабловска глава 1 kV за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а за спољну монтажу	ком.	2
60.	Кабловска равна спојница 1 kV за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком.	2
61.	Кабловска одвојна спојница 1 kV за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком.	2
62.	Термоскупљајуће изолационе цеви 1/3 са лепком (разних пречника – 1 m)	ком.	2
63.	Термоскупљајући изолациони бужери 1/2 (разних пречника – 1 m)	ком.	2
64.	Кабловски разводни орман	ком.	1
65.	Кабловска прикључна кутија за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком.	2
66.	Радна одела	ком.	16
67.	Монтерске пењалице за дрвени стуб	ком.	2
68.	Монтерске пењалице за бетонски стуб	ком.	2
69.	Монтерски појас	ком.	4
70.	Заштитни шлем	ком.	4
71.	Заштитне рукавице (кожне, гумене)	пар	4
72.	Заштитне наочари	пар	4
73.	Приручна аптека	ком.	1
Инструменти, уређаји			
74.	Директно једнофазно бројило активне енергије	ком.	1
75.	Директно трофазно бројило активне енергије	ком.	1
76.	Директно трофазно мултифункционално бројило	ком.	1
77.	Полундиректно петоамперско трофазно мултифункционално бројило	ком.	1
78.	Мерна реглета („шајда“)	ком.	1
79.	Уклопни сат	ком.	1
80.	МТК пријемник	ком.	1
81.	Индуктор напона	ком.	8
82.	Универзални инструмент	ком.	4
83.	Луксметар	ком.	2
84.	Уређај за мерење отпора уземљења Вишефункционални тестер електричних инсталација	ком.	1
85.	Струјна клешта (Ампер клешта)	ком.	1
86.	Панелметар дигитални вишефункционални са припадајућим струјним трансформаторима	ком.	1

87.	Уређај за одређивање положаја кабла у рову и место кабловске спојнице	ком.	1
88.	Уређај за одређивање фаза у каблу	ком.	1
89.	Фреквентни регулатор снаге до 1,5 kW, монофазни улаз 1 x 230 V, трофазни излаз 3 x 230 V	ком.	1
90.	Фреквентни регулатор снаге до 1,5 kW, трофазни улаз 3 x 400 V, трофазни излаз 3 x 400 V	ком.	1
91.	Софт стартер снаге до 2,2kW, трофазни улаз 3 x 400 V, трофазни излаз 3 x 400 V	ком.	1
Алати			
92.	Ручна електрична бушилица и прибор	ком.	2
92.	Електрична брусница са две брусне плоче	ком.	1
94.	Електрична лемница 220 V, 100 W	ком.	4
95.	Електрична лемница 220 V, 200 W	ком.	4
96.	Гасна лампа (бререр) за термоскупљајуће цеви	ком.	1
97.	Фен за термоскупљајуће бужире	ком.	1
98.	Плоче 80 x 60 cm од меког дрвета за макете инсталација	ком.	8
99.	Одвијачи разни	ком.	16
100.	Клешта комбинована	ком.	8
101.	Клешта равна	ком.	8
102.	Клешта за скидање изолације	ком.	8
103.	Клешта сечиче	ком.	8
104.	Клешта окаста	ком.	8
105.	Клешта за пробијање рупа на кутијама	ком.	8
106.	Клешта за сечење каблова високог пресека	ком.	1
107.	Клешта за пресовање хилзни 0,5–2,5 mm ²	ком.	2
108.	Клешта за пресовање хилзни 4–16 mm ²	ком.	2
109.	Преса за кабловске папучице, ручна механичка 50 mm ²	ком.	1
110.	Преса за кабловске папучице, ручна хидраулична до 150 mm ²	ком.	1
111.	Чекић 100 g	ком.	4
112.	Чекић 200 g	ком.	4
113.	Чекић 500 g	ком.	4
114.	Турпије разне	ком.	16
115.	Електричарски нож	ком.	8
116.	ЈОКАРИ ножић, за бланкирање плашта инсталационих проводника	ком.	4
117.	Спиралне бургије 0–10 mm	комплет	2
118.	Нарезнице и урезнице за навој 0–10 mm	комплет	2

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
Слике, шеме, дијаграми			
1.	Блок шема тржишта електричне енергије	ком.	1
2.	Слике система обновљових извора енергије	ком.	1
3.	Табеле коришћења обновљивих извора енергије	ком.	1
4.	Дијаграми цена и тошкова	ком.	1
5.	Слике модела прилагођења тржишних механизма у електроенергетском сектору	ком.	1
6.	Крива тражње и понуде	ком.	1
7.	Дијаграм оптималне расподеле оптерећења у системима енергије	ком.	1
8.	Слика мониторинга испољавања тржишне снаге	ком.	1
9.	Дијаграм експлоатационих карактеристике извора електричне енергије	ком.	1
10.	Дијаграм експлоатационих карактеристике потрошача енергије	ком.	1
11.	Дијаграм енергетских карактеристика биомасе, геотермалних извора енергије, хидроенергије, соларне енергије и снаге ветра	ком.	1
12.	Дијаграм показатеља квалитета система енергије	ком.	1
13.	Шема тарифа и тарифних система	ком.	1
14.	Шема примери организовања регулатора у САД и Европи.	ком.	1

15.	Шема метода за прорачун трошкова преноса и транзита електричне енергије.	ком.	1
-----	--	------	---

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: КАБЛОВСКА ТЕХНИКА

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови			
1.	Високе и нискофреквентне електричне пећи – кинематска шема	ком.	1
2.	Ваљоничка група – кинематске шеме	ком.	1
3.	Машине за грубо и фино извлачење – кинематска шема	ком.	5
4.	Машине за калаисање – кинематске шеме	ком.	1 + 1
5.	Серија матрица за извлачење – кинематска шема	комплет	
6.	Машине за израду металних ужади – кинематске шеме	комплет	2
7.	Алати за пресовање сектора – кинематска шема	комплет	2
8.	Машине за изолацију и плашт од PVC масе – кинематска шема	комплет	2
9.	Екструзиони алати цртежи дорна и матрице	комплет	3
10.	Машине за изолацију и плашт од гуме – кинематска шема	комплет	3
11.	Машине за изолацију УПЕТ(XLPE)-ом. кинематске шеме	комплет	2
12.	Машине за изолацију и плашт од ПЕ(РЕ) масе – кинематске шеме	комплет	2
13.	Машине за изолацију и плашт од HFFR масе – кинематске шеме	комплет	2
14.	Машине за изолацију папиром – кинематске шеме	комплет	2
14.	Машине за поужавање ЕК каблова – кинематске шеме	комплет	5
15.	Машине за омотање (разним металним или неметалним тракама и жицама)	комплет	2
16.	Машине за екранизовање – кинематске шеме	комплет	2
17.	AI и Pb преса – кинематска шема	комплет	2
18.	Машина за изоловање ТК проводника – кинематска шема	комплет	2
19.	Машине за поужав. ТК каблова – кинематска шема	комплет	2
20.	Машине за израду коаксијалних каблова – кинематска шема	комплет	1
21.	Машине за израду оптичког кабла -кинематска шема	комплет	2
22.	Машине за израду лак жице – кинематска шема	комплет	1
23.	Узорци свих врста проводника и каблова	комплет	20
24.	Кабловски прибор и прикључци узорака	комплет	5

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ТЕРМИЧКЕ И РАСХЛАДНЕ УРЕЂАЈЕ

Ред. бр.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Клипни компресор	ком.	1
Слике, шеме			
2.	Слика – шема клипног компресора	ком.	1
3.	Слика – шема ваздушног кондензатора	ком.	1
4.	Слика – шема разних испаривача	ком.	2
5.	Слика – шема термостатског регулационог вентила	ком.	1
6.	Електрична шема кућног фрижидера	ком.	1
7.	Електрична шема кућног замрзивача	ком.	1
8.	Електрична шема расхладне витрине	ком.	1
9.	Електрична шема расхладног ормана	ком.	1
10.	Принципска шема пулта за хлађење пива	ком.	1
11.	Принципска шема ледомата	ком.	1
12.	Принципска шема два компресора са више испаривача	ком.	1
13.	Електрична шема електричног бојлера	ком.	1
14.	Електрична шема електричног штедњака	ком.	1
15.	Електрична шема терморегулационе пећи	ком.	1

16.	Електрична шема машине за прање рубља	ком.	1
17.	Електрична шема машине за прање посуђа	ком.	1
18.	Електрична шема електричног радијатора	ком.	1
19.	Електрична шема уређаја за заваривање	ком.	1
20.	Принципска шема котла за производњу топле воде са електричним грејачима	ком.	1
21.	Принципска шема пећи за топљење метала поступком пливајуће шљаке	ком.	1
22.	Принципска шема диелектричне пећи за сушење дрвета	ком.	1
23.	Електрична шема уређаја за електролучно заваривање	ком.	1
24.	Електрична шема електролучне пећи	ком.	1
Комплекти, гарнитуре			
25.	Термостати – разни	ком.	2
26.	Грејачи – разни	ком.	5
Инструменти			
27.	Манометри – разни	ком.	2
28.	Термометри – разни	ком.	2
29.	Универзални инструмент	ком.	2
Модел, макете			
30.	Модел фрижидера са приступом мерења за притисак и температуру у систему	ком.	1
31.	Модел замрзивача са приступом мерења за притисак и температуру у систему	ком.	1
32.	Модел клима уређаја	ком.	1
33.	Модел расхладне витрине	ком.	1
34.	Модел клима уређаја у аутомобилу	ком.	1
35.	Модел електричног бојлера	ком.	1
36.	Модел електричног штедњака	ком.	1
37.	Модел терморегулационе пећи	ком.	1
38.	Модел машине за прање рубља	ком.	1
39.	Модел машине за прање посуђа	ком.	1
40.	Модел електричног радијатора	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмети: УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ

Образовни профил: електротехничар енергетике

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови			
1.	Слика пакет-прекидача	ком.	1
2.	Шема пакет-прекидача	ком.	1
3.	Модел пакет-прекидача	ком.	1
4.	Слика аутоматског прекидача	ком.	1
5.	Шема аутоматског прекидача	ком.	1
6.	Слика тастера	ком.	1
7.	Слика контакта	ком.	1
8.	Шема контакта	ком.	1
9.	Слика граничног прекидача	ком.	1
10.	Шема граничног прекидача	ком.	1
11.	Слика пуштача за мотор ЈСС	ком.	1
12.	Шема пуштача за мотор ЈСС	ком.	1
13.	Слика отпорника за регулацију брзина мотора за ЈСС	ком.	1
14.	Шема отпорника за регулацију брзина мотора за ЈСС	ком.	1
15.	Слика термоелемента	ком.	1
16.	Слика терморегулатора	ком.	1
17.	Шема терморегулатора	ком.	1
18.	Слика претварача притиска	ком.	1
19.	Шема претварача притиска	ком.	1
20.	Шема тахогенератора	ком.	1
21.	Шема електричног контактног прекидача	ком.	1
22.	Шема селсина	ком.	1
23.	Електротехничке ознаке	ком.	1
24.	Дијаграм загревања и хлађења мотора	ком.	1
25.	Шема регулације брзине асинхроног мотора отпором	ком.	1

26.	Шема регулације брзине променом броја полова асинхроног мотора	ком.	1
27.	Шема регулације брзине асинхроног мотора превезивањем намотаја	ком.	1
28.	Шема промене смера обртања мотора	ком.	1
29.	Шема одржавања сталности брзина два мотора	ком.	1
30.	Слика типова мотора с обзиром на заштиту	ком.	1
31.	Шема управљања асинхроног мотора са прстеновима	ком.	1
32.	Шема управљања асинхроним мотором са ротором у краткој вези	ком.	1
33.	Шема управљања мотором за ЈСС	ком.	1
34.	Пример електричне блок шеме	ком.	1
35.	Пример монтажне шеме	ком.	1
36.	Пример шеме деловања	ком.	1
37.	Слике практичних реализација реалних електромоторних погона и пратеће опреме у форми мултимедијалне презентације		
Модел, макете			
38.	Модел аутоматског прекидача	ком.	1
39.	Модел тастера	ком.	1
40.	Модел контаката	ком.	1
41.	Модел граничног прекидача	ком.	1
42.	Модел пуштача за мотор ЈСС	ком.	1
43.	Модел отпорника за регулацију брзина мотора за ЈСС	ком.	1
44.	Модел термоелемента	ком.	1
45.	Модел терморегулатора	ком.	1
46.	Модел претварача притиска	ком.	1
47.	Модел тахогенератора	ком.	1
48.	Модел електричног прекидача	ком.	1
49.	Модел контактнoг прекидача притиска	ком.	1
50.	Модел електромагнетног вентила	ком.	1
51.	Модел електромагнетне спојнице	ком.	1
52.	Модел сервомотора	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: НАПРЕДНЕ ЕНЕРГЕТСКЕ МРЕЖЕ

Ред. бр.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
Опрема			
1.	Персонални рачунари за ученике	ком.	10
2.	Наставнички лап топ рачунар	ком.	1
3.	Мрежна опрема за рачунаре (комплет)	ком.	1
4.	Лиценцирани софтвер за заштиту рачунара од вируса	ком.	1
5.	Лиценцирани софтвер за рад са мрежом	ком.	1
6.	Екстерни хард диск за чување података	ком.	1
7.	Видео бим	ком.	2
8.	Сплитер за видео опрему (1 улаз 4 излаза)	ком.	1
9.	Мрежни колор штампач А3 формата	ком.	1
10.	Мрежни ласерски штампач црно бели	ком.	1
11.	Орман за чување пројектне документације	ком.	1
12.	Комода за штампаче, одлагање папира и мерну опрему	ком.	1
13.	Против пожарни апарат	ком.	1
14.	Ормарић за прву помоћ	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.

Предмет: ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ Образовни профил: електротехничар енергетике

Ред. бр.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, макете			
1.	Макета соларне електане	ком.	1
2.	Табеле снаге сунчевог зрачења	ком.	1

3.	Шема система за припрему топле воде помоћу соларне енергије	ком.	1
4.	Шема система са равним колекторима за производњу соларне енергије	ком.	1
5.	Шема система са вакуумским цевима за производњу соларне енергије	ком.	1
6.	Шема ком.бинованог система за производњу соларне енергије	ком.	1
7.	Шема конструкције фотонапонске ћелије	ком.	1
8.	Шема принципа рада ветрогенератора.	ком.	1
9.	Шема принципа рада мини хидроелектране	ком.	1
10.	Шема принципа рада геотермалне електране	ком.	1
11.	Шема принципа рада електране на биомасу	ком.	1
12.	Шема конструкције и принципа рада топлотне пумпе	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити презентације на рачунару.