НОРМАТИВ О БЛИЖИМ УСЛОВИМА У ПОГЛЕДУ ПРОСТОРА, ОПРЕМЕ И НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПЛАНА И ПРОГРАМА НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА СТРУЧНЕ ПРЕДМЕТЕ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

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

а) За образовни профил Техничар обновљивих извора енергије треба да постоје следеће **специјализоване учионице**:

Једна специјализована учионица за предмете:
– Основе електротехнике
– Електроника

Једна специјализована учионица за предмете:
– Увод у обновљиве изворе и енергетску ефикасност,
– Машинске инсталације,
– Електричне инсталације,
– Енергетска електроника,
– Електричне машине са испитивањем,
– Дистрибутивне мреже и постројења,
– Производња електричне енергије из обновљивих извора.

Једна рачунарска учионица за предмете:
– Софтверски алати,
– Техничка документација.

Једна специјализована учионица за предмете:
– Системи на биомасу,
– Тржиште електричне енергије,
– Геотермални системи,
– Напредне електроенергетске мреже

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

б) За образовни профил Техничар обновљивих извора енергије треба да постоје **лабораторије** за следеће предмете:
– Основе електротехнике,
– Електроника,
– Електричне инсталације,
– Мерења неелектричних величина,
– Мерења у електроенергетици,
– Енергетска електроника,
– Електричне машине са испитивањем,
– Аутоматизовани системи и заштита,
– Производња електричне енергије из обновљивих извора

в) За образовни профил Техничар обновљивих извора енергије треба да постоји **школска радионица** за следећи предмет:
– Практична настава

ПРОСТОРИЈЕ И ОПРЕМА
Просторије и опрема за специјализоване учионице

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

РБ	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1	Радни сто (са 2 радна места)	ком	17
2	Столица	ком	33
3	Рачунар (са приступом интернету)	ком	1
4	Презентациона опрема[1]	ком	1

5	Школска табла[2]	ком	1
6	Орман	ком	1
7	Чивилук	ком	1
8	Наставна средства (према програму учења)	комплет	1
9	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

1 Под презентационом опремом подразумева се пројектор у комплету са пројекционом површином (или платном) / монитор или ТВ веће дијагонале / интерактивна (паметна) табла / интерактивни (паметни) монитор велике дијагонале.

2 Школска табла је неопходна само ако се презентациона опрема не може користити у исту сврху.

Просторије и опрема за рачунарску учионицу

Просторије за рачунарске учионице (кабинете) треба да имају од 54 до 60 m². Опрема у свакој рачунарској радионици (кабинету) се састоји од:

Рб	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 (са приступом интернету)	ком	1
8	Рачунар за ученика (са приступом интернету)	ком	15
9	Софтвер у складу с наставним планом и програмом предмета	комплет	1
10	Презентациона опрема[1]	комплет	1
11	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет	1

1 Под презентационом опремом подразумева се пројектор у комплету са пројекционом површином (или платном) / монитор или ТВ веће дијагонале / интерактивна (паметна) табла / интерактивни (паметни) монитор велике дијагонале.

Просторије и опрема за лабораторије

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

Рб	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	Мањи сто за ситније поправке	ком	1
5	Сто за наставнике	ком	1
6	Столица за наставнике	ком	1
7	Рачунар за наставника (са приступом интернету)	ком	1
8	Школске табле	ком	1
9	Чивилука	ком	1
10	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет	1

Лабораторијски сто треба да има:

- прикључнице 400/230V,
- уграђен стабилисани 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 а постоља и машине треба да буду прописно уземљени.

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

Б. НОРМАТИВИ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА ТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Наставни предмет: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (први разред) (1 до 10 одељења)

РБ	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
	Литература, слике, шеме и презентације		
1	Одобрени уџбеник (са збирком задатака)	ком	1
2	Блок шеме електричних кола	ком	1
3	Електронски наставни материјали/презентације са анимацијама које прате званични план и програм предмета	ком	1
НАПОМЕНА: Литература и наставни материјали могу бити и у електронском облику			
	Апарати, машине и уређаји, узорци		
4	Апаратура за проверу Кулоновог закона	ком	1
5	Исправљач с могућношћу регулације	ком	2
6	Генератор једносмерне струје	ком	6
7	Електромагнет са различитим магнетним материјалима	ком	1
8	Калем са могућношћу промене броја навоја	ком	1
9	Монофазни трансформатор	ком	1
	Модели, макете, слике / шеме		
10	Галванометар	ком	1
11	Електромотор једносмерне струје	ком	1
12	Макета са отпорницима за мерење једносмерне струје и напона	ком	2
13	Макета за проверу Омовог закона	ком	2
14	Макета за проверу Првог Кирхофовог закона	ком	2
15	Макета за проверу Другог Кирхофовог закона	ком	2
	Комплети, гарнитуре		
16	Регулациони отпори	ком	6
17	Отпорна декада	ком	6
18	Сет отпорника различитих сна га (10Ω – 10MΩ)	комплет	6
19	Сет керамичких и електролитских кондензатора	комплет	6
20	Спојни прибор (зависно од броја елемената у гарнитури)	гарнитура	6
	Инструменти		
21	Аналогни универзални инструменти	ком	6
22	Дигитални универзални инструменти са могућношћу мерења температуре	ком	6
НАПОМЕНА: За реализацију наставе, по потреби могу се користити и комплети алата и мерних инструмената других предмета			

Наставни предмет: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (други разред)

РБ	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
	Литература, слике, шеме и презентације		
1	Одобрени уџбеник (са збирком задатака)	ком	1
2	Блок шеме електричних кола	ком	1
3	Електронски наставни материјали/презентације са анимацијама које прате званични план и програм предмета	ком	1
НАПОМЕНА: Литература и наставни материјали могу бити и у електронском облику			
	Модели, узорци и макете		
4	Електромотор наизменичне струје	ком	1
5	Ауто-трансформатор	ком	1
6	Монофазни трансформатор	ком	1
7	Трофазни трансформатор	ком	1

8	Макета редних и паралелних веза елемената у колу наизменичне струје	ком	2
9	Макета за проверу I и II Кирхофовог закона у колу наизменичне струје	ком	2
10	Макета са везом потрошача у звезду, троугао	ком	2
	Прибор и инструменти		
11	Дигитални мултиметар	ком	6
12	Ватметар	ком	2
13	Осцилоскоп	ком	6
14	Генератор функција	ком	6
15	Спојни прибор	гарни-тура	1
НАПОМЕНА: За реализацију наставе, по потреби могу се користити и комплети алата и мерних инструмената других предмета			

Наставни предмет: ЕЛЕКТРОНИКА (други и трећи разред)

РБ	Врста и назив наставног средства	Јед мере	Количина
	Слике, шеме, презентације		
1	Шема структуре PN, NPN и PNP споја, са симболима и карактеристикама	ком	1
2	Шема структуре FET-а и MOSFET-а, са симболима и карактеристикама	ком	1
4	Шема структуре опто-електричног елемента, симболи и карактеристике	ком	1
5	Шема технолошког процеса добијања транзистора	ком	1
6	Шема појачавача са заједничким емитером и са заједничким сорсом	ком	1
7	Шема појачавача са MOSFET-ом, са индукованим каналом	ком	1
8	Шема прекидача са биполарним и униполарним транзистором	ком	1
9	Шема електронског кола са интегрисаним колима	ком	1
10	Шема унутрашње структуре операционог појачавача	ком	1
11	Шема различитих осцилатора	ком	1
12	Шема астабилног и моностабилног мултивибратора	ком	1
13	Шема Шмитовог окидног кола	ком	1
14	Шема A/D и D/A конвертора	ком	1
15	Проспектни материјал и каталози електронских компонети и логичких кола	комплет	1
НАПОМЕНА: Литература и наставни материјали могу бити и у електронском облику			
	Модели, макете		
16	Макета са Si и Ge диодом; Зенеровом диодом	ком	4
17	Макета једностраног и Грецовог усмерача	ком	4
18	Макета са биполарним транзистором	ком	4
19	Макета емитерског појачавача	ком	4
20	Макета са униполарним транзистором и MOSFET-ом	ком	4
21	Макета са опто-електронским елементима (фото-отпорником, фото-диодом, фото-транзистором и LED диодом)	ком	4
22	Макета са разним примерцима савремених интегрисаних кола	ком	4
23	Макета са операционим појачавачем (инвертујући и неинвертујући појачавач, коло за сабирање напона, диференцијални појачавач, ограничавач, компаратор напона)	ком	4
24	Макета са интегрисаним стабилизатором напона	ком	4
25	Макета осцилатора у три тачке без и са кварцом	ком	4
26	Макета астабилног и моностабилног мултивибратора	ком	4
27	Макета са Шмитовим окидним колом	ком	4
28	Макета са CMOS колима, основна логичка кола и инвертор	ком	4
29	Макета А/Д и Д/А конвертора	ком	4
30	Макета бинарног и декадног бројача	ком	4
31	Макета са мултиплексером и демултиплексером	ком	4
	Инструменти, алат и прибор		
16	Аналогни мултиметар	ком	4
17	Дигитални мултиметар	ком	4
18	Двоканални осцилоскоп	ком	4
19	Генератор функције (са DC излазом и опсегом 0,1 Hz – 2 MHz)	ком	4
20	Променљиви извор једносмерног напона	ком	4
21	Линеарни потенциометар	ком	4
22	Спојни прибор	комплет	4
23	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе *	гарни-тура	1
НАПОМЕНА: * За реализацију наставе, по потреби могу се користити и комплети алата и мерних инструмената других предмета			

Наставни предмет: УВОД У ОБНОВЉИВЕ ИЗВОРЕ И ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ

Рб.	Врста и назив наставног средства	Јед.мере	Количина
Слике, шеме, макете, презентације			
1.	Шеме и слике скала енергетских разреда	ком	3
2.	Шеме и слике класа енергетске ефикасности	ком	3
3.	Табела енергетског пасоша зграде	ком	3
4.	Шеме и слике енергетског прегледа зграде	ком	3
5.	Шеме и слике успешне примене мера ЕЕ у грађарству	ком	1
6.	Шеме и слике успешне примене мера ЕЕ у индустрији	ком	1
7.	Шеме и слике успешне примене мера ЕЕ у саобраћају и пољопривреди	ком	1
8.	Макета пресека термичког омотача зграде	ком	1
9.	Шематски приказ примарних извора енергије	ком	1
10.	Шеме и слике мерења термовизијском камером	ком	1
11.	Презентација о систему за припрему санитарне топле воде	ком	1
12.	Презентација о систему за вентилацију и климатизацију	ком	1
13.	Шеме и слике тарифног система за обрачун утрошка топлотне енергије	ком	1
14.	Шеме и слике тарифног система за обрачун утрошка електричне енергије	ком	1
15.	Шеме и слике енергетске ревизије у индустријском објекту	ком	1
16.	Шеме и слике система за контролу,управљање и надзор система КГХ	ком	1
17.	Шеме и слике елабората о ЕЕ система за производњу топлотне енергије	ком	1
18.	Шеме и слике елабората о ЕЕ система за производњу ел. енергије	ком	1
19.	Шеме и слике енергетске ревизије у стамбеном објекту	ком	1
20.	Шеме и слике побољшање ЕЕ система за производње топлотне енергије применом аутоматске регулације	ком	1
21.	Макета система за производњу,пренос и дистрибуцију топлотне енергије	ком	1
22.	Макета система за производњу,пренос и дистрибуцију електричне енергије	ком	1
23.	Шеме и слике начини увођења природног светла у просторије објекта	ком	3
24.	Шеме и слике упоредне анализе светлотехничких и електроенергетских параметара вештачких извора светлости	ком	3
25.	Шеме и слике енергетских разреда светлосних извора	ком	1
26.	Макета осветљења трга	ком	1
27.	Макета осветљења парка	ком	1
28.	Презентација о концепту "паметне" куће	ком	1
29.	Презентација о концепту "пасивне"куће	ком	1
30.	Шеме и слике штедљивих сијалица	ком	3
31.	Шеме и слике декада развоја у другој половини XX века	ком	3
32.	Шеме и слике развоја после 2000.године.	ком	3
33.	Шеме и слике прогнозе и сценарији развоја	ком	3
34.	Шеме и слике приоритета развоја	ком	1
35.	Презентација одрживог развоја	ком	1
36.	Шеме и слике економске димензије одрживог развоја	ком	3
37.	Шеме и слике друштвене димензије одрживог развоја	ком	3

38.	Шеме и слике одржив развој и заштита животне средине	ком	1
39.	Шеме и слике национална стратегија одрживог развоја Републике Србије	ком	1
40.	Презентација локалне стратегије одрживог развоја	ком	1
41.	Презентација о одрживој(зеленој) енергији	ком	1
42.	Презентација израде НСОР Србије	ком	1
43.	Шеме и слике мини хидоелектране		
44.	Шеме и слике термоелектране на биомасу	ком	1
45.	Шеме и слике грејање геотермалном енергијом	ком	1
46.	Шеме и слике приказ структуре Сунца	ком	1
47.	Шема конструкције и принципа рада топлотне пумпе		
48.	Шематски приказ система за искоришћење геотермалне енергије		
49.	Шематски приказ видови конверзије биомасе		
50.	Шематски приказ топловодног котла на биомасу – сламу		
51.	Шематски приказ термоелектране на биомасу		
52.	Шема комбинованог система за производњу соларне енергије		
Модели, макете			
53.	Макета соларног система за грејање воде	ком	1
54.	Макета фотонапонског система	ком	1
55.	Макета система са топлотном пумпом	ком	1
56.	Модел мини-хидроелектране	ком	1
57.	Модел електране на био-гориво	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји

Наставни предмет: СОФТВЕРСКИ АЛАТИ

Рб	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	Видео бим/ТВ	ком	1
7	Софтвер за табеларну обраду	ком	1
8	Софтвер за цртање електричних инсталација	ком	1
9	Софтвер за анализу рада електричних кола	ком	1
10	Софтвер за анализу производње електричне енергије	ком	1

Наставни предмет: МАШИНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Слика навојног преносника	ком.	1
2.	Слика завртањске везе	ком.	1
3.	Слика групне завртањске везе	ком.	1
4.	Слика фрикционог пара	ком.	1
5.	Слика ременог пара	ком.	1
6.	Слика зупчастог пара	ком.	1
7.	Слика пужног пара	ком.	1
8.	Слика вратила и осовине	ком.	1
9.	Слика споја вратила и елемената	ком.	1
10.	Слика котрљајућег лежаја	ком.	1
11.	Слика спојнице	ком.	1
12.	Слика елемента механичких система носећих конструкција за коси кров са црепом	ком.	1
13.	Слика елемента механичких система носећих конструкција за коси кров са валовитом покривком	ком.	1
14.	Слика елемента механичких система носећих конструкција за коси кров са трапезним лимом	ком.	1
15.	Слика елемента механичких система носећих конструкција за раван кров	ком.	1
16.	Слика механичког баласта	ком.	1
17.	Слика принципске структуре МХЕ	ком.	1
18.	Слика акцијске турбине	ком.	1
19.	Слика реакцијске турбине	ком.	1
Модели			
20.	Зупчаник	ком.	1
21.	Спојница	ком.	1
22.	Акцијска турбина	ком	1
23.	Реакцијска турбина	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Рб	**Врста и назив наставног средства**		
1.	Узорци инсталационих склопки (прекидача)	ком	5
2.	Узорци заштитне склопке – FID 25 A	ком	3
3.	Узорак моторне заштитне склопке 25 A	ком	1
4.	Узорци проводника и каблова јаке струје (најмање 10 ком)	ком	1
5.	Узорци топљивих осигурача B, D, NV	ком	10
6.	Узорци аутоматских осигурача	ком	5
7,	Узорци контактора	ком	3
8.	Двосмерно бројило	ком	1
9.	Кућни прикључни ормар КПО	ком	1
Шеме, слике			
10.	Шема веза светиљке и инсталационих прекидача	ком	1
11.	Шема везе двосмерног бројила	ком	1
12.	Шема везе фотонапонског панела са акумулаторском батеријом	ком	1
13.	Шема везе КПО	ком	2
14.	Цртеж кућног надземног и подземног прикључка	ком	1
Алати, мерни уређаји			
15.	Сет одвијача	ком	1
16.	Комплет клешта	ком	1
17.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
	Лемилица са термостатом од 50 W, са финим и обичним врхом	ком	
18.	Дигитални инструмент	ком	3
19.	Уређај за мерење отпора уземљења	ком	1

Наставни предмет: МЕРЕЊА НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИНА

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Слика и шема претварача помераја	ком.	1
2.	Слика и шема претварача притиска	ком.	1
3.	Слика и шема претварача силе и напрезања	ком.	1
4.	Слика и шема претварача температуре	ком.	1
5.	Слика и шема претварача протока	ком.	1
6.	Слика и шема сензора влажности	ком.	1
7.	Слика и шема сензора нивоа	ком.	1
8.	Слика и шема сензора тврдоће и pH вредности воде	ком.	1
9.	Слика инструмента за мерење интензитета сунчевог зрачења	ком.	1
10.	Слика инструмента за мерење правца и брзине ветра	ком.	1
Модели/макете			
11.	Макета за мерење помераја	ком.	1
12.	Макета за мерење притиска	ком.	1
13.	Макета за мерење силе и напрезања	ком	1
14.	Макета за мерење вибрација	ком	1
15.	Макета за мерење температуре	ком	1
16.	Макета за мерење брзине и протока флуида	ком	1
17.	Макета за мерење влажности	ком	1
18.	Макета за мерење нивоа	ком	1
19.	Макета за мерење тврдоће и pH вредности воде	ком	1
20.	Макета за мерење интензитета сунчевог зрачења	ком	1
21.	Макета за мерење правца и брзине ветра	ком	1
Инструменти			
22.	Дигитални мултиметар	ком	9
23.	Једносмерни извор напајања 0-30V	ком	3

24.	Наизменични извор напајања-једнофазни регулациони аутотрансформатор	ком	2
Алати			
25.	Сет одвијача	гарни-тура	1
26.	Комплет клешта	гарни-тура	1
27.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
28.	Лемилица са термостатом од 50 W, са финим и обичним врхом	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Шема за мерење отпорности уземљења UI методом	ком.	1
2.	Шема за мерење отпорности иземљења Берендовом методом	ком.	1
3.	Шема за мерење отпорности уземљења савременим мерним уређајима	ком.	1
4.	Шема повезивања напонског мерног трансформатора	ком.	1
5.	Шема повезивања струјног мерног трансформатора	ком.	1
6.	Шема за мерење снаге у колу једносмерне струје UI методом	ком.	1
7.	Шема за мерење снаге у колу једнофазне струје ватметром	ком.	1
8.	Шема за мерење реактивне снаге методом амперметра, волтметра и ватметра у колу једнофазне струје	ком.	1
9.	Шема за мерење реактивне снаге варметром	ком.	1
10.	Шема за мерење активне снаге трофазног симетрично/несиметрично оптерећеног система	ком.	1
11.	Шема за мерење реактивне снаге симетрично/ несиметрично оптерећеног трофазног система	ком.	1
12.	Шема за мерење фактора снаге у једнофазном систему једнофазним *cosφ*-метром;	ком.	1
13.	Шема за мерење фактора снаге у трофазном систему трофазним *cosφ*-метром	ком.	1
14.	Слика једнофазна и трофазна индукциона бројила,	ком.	1
15.	Слика једнофазна и трофазна дигиталног бројила	ком.	1
16.	Шема испитивања акумулаторских батерија специјализованим инструментом	ком.	1
Модели/макете			
17.	Макета једносмерног пријемника	ком.	1
18.	Макета једнофазног пријемника	ком.	1
19.	Макета трофазног симетрично оптерећеног пријемника	ком	1
20.	Макета трофазног несиметрично оптерећеног пријемника	ком	1
21.	Макета за тестирање акумулаторских батерија	ком	1
Инструменти/извори/опрема			
22.	Дигитални мултиметар	ком	6
23.	Једносмерни извор напајања 0-30V	ком	2
24.	Једнофазни регулациони аутотрансформатор	ком	2
25.	Трофазни регулациони аутотрансформатор	ком	2
26.	Инструмент за мерење отпорности уземљења	ком	1
27.	Мегаомметар	ком	1
28.	Напонски мерни трансформатор	ком	3
29.	Струјни мерни трансформатор	ком	3
30.	Амперметар	ком	3
31.	Волтметар	ком	3
32.	Ватметар	ком	3
33.	*cosφ*-метар	ком	1
34.	Једнофазно индукционо бројило	ком	1
35.	Трофазно индукционо бројило	ком	1
36.	Једнофазно дигитално бројило	ком	1
37.	Трофазно дигитално бројило	ком	1
38.	Двосмерно бројило електричне енергије	ком	1
39.	Инструмент за тестирање акумулаторских батерија	ком	1
Алати			
40.	Сет одвијача	гарни-тура	1
41.	Комплет клешта	гарни-тура	1
42.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
43.	Лемилица са термостатом од 50 W, са финим и обичним врхом	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Шема пасивног интегратора и диференцијатора	ком.	1
2.	Шема за испитивање исправности снажних диода	ком.	1
3.	Шема за снимање статичке карактеристике снажне диоде	ком.	1
4.	Шема за тестирање снажног биполарног транзистора као прекидача	ком.	1
5.	Шема за тестирање снажног Мосфета као прекидача	ком.	1
6.	Шема за испитивање ИГБТ-а	ком.	1
7.	Шема за испитивање исправности тиристора	ком.	1
8.	Шема за снимање статичке карактеристике тиристора	ком.	1
9.	Шема подбуудног кола снажног биполарног транзистора, снажног Мосфета и ИГБТ-а	ком.	1
10.	Шема једнофазног исправљача са средњом тачком и мосног исправљача	ком.	1
11.	Шема трофазног исправљача са средњом тачком и трофазног мосног исправљача	ком.	1
12.	Шема једнофазног напонског транзисторског инвертора	ком.	1
13.	Шема наизменичног претварача са тријаком и једностраном фазном регулацијом	ком.	1
14.	Шема транзисторског чопера-спуштача напона	ком.	1
15.	Шема регулатора пуњења акумулаторских батерија	ком.	1
16.	Шема хибридног инвертора	ком.	1
Модели/макете			
17.	Макета пасивног коло за интегрaљење и диференцирање	ком.	1
18.	Макета за испитивање исправности снажних диода.	ком.	1
19.	Макета за снимање статичке карактеристике снажне диоде	ком	1
20.	Макета снажног биполарног транзистора као прекидача	ком	1
22.	Макета за снажног мосфета као прекидача	ком	1
23.	Макета за испитивање ИГБТ-а	ком	1
24.	Макета за испитивање исправности тиристора.	ком	1
25.	Макета за снимање статичке карактеристике тиристора,	ком	1
26.	Макета импулсног колоа за укључење и искључење тиристора.	ком	1
27.	Макета побудног колоа за укључење и искључене транзистора снаге	ком	1
28.	Макета једнофазног исправљача са средњом тачком	ком	1
29.	Макета једнофазног исправљача у мосном споју	ком	1
30.	Макета трофазног исправљача са средњом тачком	ком	1
31.	Макета трофазног мосног исправљача	ком	1
32.	Макета једнофазног напонског инвертора у Н-мосту	ком	1
33.	Макета фазног регулатора са тријаком	ком	1
34.	Макета транзисторског чопера-спуштача напона	ком	1
Инструменти/извори/опрема			
35.	Дигитални мултиметар	ком	9
36.	Генератор сигнала	ком	2
37.	Једносмерни исзвор напајања 0-30V	ком	2
38.	Двоканални осцилоскоп	ком	2
39.	Једнофазни регулациони аутотрансформатор са галванском изолацијим	ком	1
40.	Отпорна декада	ком	2
41.	Индуктивна декада	ком	2

42.	Трофазни регулациони аутотрансформатор	ком	1
43.	Постоље са сијалицама 230V	ком	2
44.	Капацитивна декада	ком	2
45.	Регулатор пуњења акумулаторских батерија	ком	1
46.	Хибридни инвертор	ком	1
47.	Уређај за безпрекидно напајање	ком	1
Алати			
48.	Сет одвијача	гарни-тура	1
49.	Комплет клешта	гарни-тура	1
50.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
51.	Лемилица са термостатом од 50 W, са финим и обичним врхом	ком	1
52.	Пинцета	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА ИСПИТИВАЊЕМ

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Шема за мерење отпорности намотаја и отпорности изолације једнофазног трансформатора	ком.	1
2.	Шема за мерење отпорности намотаја и отпорности изолације трофазног трансформатора	ком.	1
3.	Шема за проверавање ознака крајева и спрежне групе намотаја трофазних трансформатора,	ком.	1
4.	Шема за одређивање индуковане електромоторне силе по навојку трофазног трансформатора	ком.	1
5.	Шема за извођење огледа оптерећења енергетског трансформатора по директној методи	ком.	1
6.	Шеме повезивања намотаја трофазног трансформатора Yy0, Dy6	ком.	1
7.	Шема за проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног индуктора	ком.	1
8.	Шема за мерење отпорности намотаја једнофазних и трофазних асинхрених мотора	ком.	1
9.	Шема за мерење оторности изолације намота међусобно и у односу на масу асинхроног мотора	ком.	1
10.	Шема/слика за мерење брзине обртања контактним и безконтактним методама	ком.	1
11.	Шема за мерење индукованог напона у намотају ротора клизноколутног асинхроног мотора	ком.	1
12.	Шема за директно пуштање у рад асинхроног мотора	ком.	1
13.	Шема за тестирање асинхроне машине у генераторском режиму рада	ком.	1
14.	Шема за тестирање рада самопобудног асинхроног генератора са кондензаторским батеријама	ком.	1
15.	Шема за тестирање једнофазног асинхроног мотора, мерење напона и струја главне и помоћне фазе	ком.	1
16.	Шема за испитивање отпорности изолације и мерење отпорности намотаја синхроне машине	ком.	1
17.	Шема за добијање карактеристике празног хода синхроног генератора	ком.	1
18.	Шема за тест оптерећења синхроног генератора и карактеристика регулације (побуде)	ком.	1
Модели/макете			
19.	Макета директног пуштања у рад тзрофазног асинхроног мотора применом контактора и тастера	ком.	1
20.	Узорак трафо лима	ком.	1
21.	Узорак динамо лима магнетног кола статора	ком	1
22.	Узорак динамо лима магнетног кола ротора	ком	1
Инструменти/извори/опрема			
23.	Дигитални мултиметар	ком	6
24.	Једнофазни енергетски трансформатор	ком	2
25.	Трофазни енергетски трансформатор	ком	2
26.	Трофазни асинхрони мотор	ком	1
27.	Једнофазни асинхрони мотор	ком	1
28.	Статор трофазног асинхроног мотора	ком	1
29.	Клизноколутни асинхрони мотор са одговарајућом погонском машином	ком	1
30.	Трофазни асинхрони мотор саосно спојен са мотором једносмерне струје	ком	1
31.	Синхрона машина саосно спојена са одговарајућом погонском машином	ком	1
32.	Амперметар	ком	3
33.	Волтметар	ком	3
34.	Ватметар	ком	3
35.	Регулациони отпорник-реостат	ком	3
36.	Једносмерни извор напајања 0-30V	ком	2
37.	Једнофазни регулациони аутотрансформатор	ком	2
38.	Трофазни регулациони аутотрансформатор	ком	2
39.	Диодни исправљач	ком	2
40.	Мегаомметар	ком	1
41.	Компас	ком	1
42.	Контактни тахометар	ком	1
43.	Безконтактни тахометар	ком	1
44.	Стробоскопска лампа	ком	1
45.	Сет кондензаторских батерија	ком	1
46.	Инструмент за одређивање редоследа фаза	ком	1
47.	Табла за синхронизацију синхроног генератора на електричну мрежу (треба да садржи: двоструки волтметар, двоструки фреквенцметар, синхроноскоп, тамни спој сијалица, главни прекидач за уклапање генератора)	ком	1
Алати			
48.	Сет одвијача	гарни-тура	1
49.	Комплет клешта	гарни-тура	1
50.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
51.	Лемилица са термостатом од 50 W, са финим и обичним врхом	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ И ПОСТРОЈЕЊА

Рб	Врста и назив наставног средства.	Јед. мере	Количина
1.	Плакат, графичка илустрација, презентација ЕЕС	ком	1
2.	Плакат, графичка илустрација, презентација енергетске мреже.	ком	1
3.	(потрошачи, НН, СН и ВН)	ком	1
4.	Плакат, графичка илустрација, презентација: Структура ДМ ниског напона с једним напонским нивоом	ком	1
5.	Плакат, графичка илустрација, презентација: Структура ДМ ниског напона са два напонским нивоа	ком	1
6.	Плакат, шематски приказ: Мрежа средњег напона (реални погон и приказ)	ком	1
7.	Плакат, шематски приказ: Нисконапонска мрежа	ком	1
8.	Плакат, шематски приказ: Трансформаторска станица, елементи диспозиција	ком	1
9.	Плакат, шематски приказ: Трансформаторска станица – једнополна шема	ком	1
10.	Плакат, шематски приказ: Трансформаторска станица на стубу	ком	1
11.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – стубови, темељ, заштитно уже, уземљење стуба	ком	1
12.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – надземни водови	ком	1
13.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – изолатори	ком	1
14.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – прибор за спајање, вешање и причвршћивање	ком	1
15.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – каблови	ком	1
16.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – каблови	ком	1
17.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – каблови	ком	1
18	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – подземни каблови	ком	1

19.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – самоносећи кабл	ком	1
20.	Плакати, цртежи, слике, презентације елемената ДМ – кабловски разводни ормани	ком	1
21.	Цртежи, слике, презентације – дијаграм потрошње	ком	1
22.	Цртежи, слике, презентације – кондензаторске батерије и пригушнице	ком	1
23.	Графички приказ токова снага у ДМ извод 10кВ	ком	1
24.	Цртежи, презентације НН мрежа с обзиром на уземљење ТС 10/0.4 kV варијанте: ТН, ТТ, ИТ	ком	1
25.	Цртежи, слике постројења са уграђеним кондензаторским батерија за компензацију реактивне снаге у мрежи	ком	1
26.	Цртежи, слике презентације – Регулација напона ДМ, напонске прилике при средњем оптерећењу	ком	1
27.	Плакати, цртежи, слике, шеме, презентације елемената разводних постројења – сабирнице и спојни водови	ком	1
28.	Плакати, цртежи, слике, шеме, презентације елемената разводних постројења – прекидачи, растављачи, раставне склопке.	ком	1
29.	Плакати, цртежи, слике, шеме, презентације елемената разводних постројења – пригушнице, кондензаторске батерије, одводници пренапона	ком	1
30.	Плакати, цртежи, слике, шеме, презентације елемената разводних постројења – командни и сигнални уређаји	ком	1
31.	Плакат, шеме, слике мале електране прикључене на мрежу	ком	1
Узорци, комплети, гарнитуре:			
32.	Изолатори тип N 80 и N 95	ком	1
33.	Изолатори тип Z 80 и Z 115	ком	1
34.	Потпорни изолатор тип D 135	ком	1
35.	Потпорни изолатор тип I 165	ком	1
36.	Висећи изолатор тип K 170/280	ком	1
37.	Носачи изолатора за ниски напон	ком	1
38.	Спојнице за разне пресеке проводника (најмање 5 ком.)	ком	1
39	Стезаљке за водове ниских и средњих напона	ком	1
40.	Носећа стезаљка за самоносећи кабловски сноп	ком	1
41	Затезна стезаљка за самоносећи кабловски сноп	ком	1
42.	Угаона стезаљка за самоносећи кабловски сноп	ком	1
43.	Узорци разних типова каблова са изолацијом од импрегнисаног папира и термопластичних маса	ком	1
44.	Кабловска глава за унутрашњу монтажу за каблове са изолацијом од импрегнираног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком	1
45.	Кабловска глава за спољну монтажу за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком	1
46.	Кабловска равна спојница за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком	1
47.	Кабловска одвојна спојница за каблове са изолацијом од импрегнираног папира или термоскупљајућег PVC-а	ком	1
48.	Катодни одводник пренапона	ком	1
49.	Проводници за сабирнице разних профила, више комада	ком	1
50.	Разни типови окидача и релеја за заштиту и регулацију, више комада	ком	1
51.	Узорци разних типова голих проводника и заштитне ужади за надземне водове	ком	1
52.	Узорци разних типова каблова за подземне водове	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Архитектонски симболи за цртање документације	ком.	1
2.	Електротехничке ознаке	ком	1
3.	Једноставније грађевинске основе, ситуације и кровне равни	ком	1
4.	Образац радног налога	ком	1
5.	Образац налога за набавку/требовање материјала и опреме	ком	1
6.	Образац извештаја о обављеном радном задатку (послу)	ком	1
7.	Главни пројекат електричних инсталација објекта	ком	1
8.	Једнополне шеме и шеме деловања	ком	1
9.	Предмер и предрачун радова	ком	1
10.	Записник изведених радова и примедби	ком	1
11.	Пројекат изведеног објекта РІО	ком	1
12.	Записник техничког пријема	ком	1
13.	Каталози опреме за изворе електричне енергије разних произвођача	комплет	1
14.	Техничке препоруке *Електродистрибуције Србије*	комплет	1
Модели/макете			
1.	Програми за техничко цртање	комплет	15+1
2.	Програм за обраду текста	комплет	15+1
3.	Програм за цртање електричних шема и симулацију рада електронских кола	комплет	15+1
4.	софтверскии алати (PV-Gis, K2, EcoDIAL, Ecoreal,...)	комплет	15+1
5.	план за праћење реализације планираних активности и динамички план	ком	2
6.	Лист грађевинског дневника	комплет	2
7.	Лист грађевинске књиге	комплет	2
8.	Рачунар/монитор/тастатура/миш	комплет	15+1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји

Наставни предмет: АУТОМАТИЗОВАНИ СИСТЕМИ И ЗАШТИТА

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, каталози			
1.	Каталог техничких каракатеристика ПЛЦ-а	ком.	1
2.	Шема повезивања улазно-излазних уређаја на PLC	ком.	1
3.	Шема хардверске структуре PLC-а	ком.	1
4.	Шема повезивања напајања ПЛЦ-а	ком.	1
5.	Шема повезивања аналогних и дигиталних улаза ПЛЦ-а	ком.	1
6.	Шема повезивања излаза ПЛЦ-а (транзисторски и релејни излази)	ком.	1
7.	Шема повезивања операторског панела са ПЛЦ-ом	ком.	1
8.	Шема напајања операторског панела	ком.	1
9.	Шема за умрежавање рачунара, ПЛЦ-а	ком.	1
10.	Шема за умрежавање рачунара, ПЛЦ-а и операторског панела	ком.	1
11.	Шема прекострујне заштите водова	ком.	1
12.	Шема земљоспојне заштите водова	ком.	1
13.	Шема дистантне заштите водова	ком.	1
14.	Шема диференцијалне заштите трансформатора	ком.	1
15.	Шема земљоспојне заштите трансформатора	ком.	1
16.	Шема заштите трансформатора од кратких спојева	ком.	1
17.	зШема аштите трансформатора од преоптерећења	ком.	1
18.	Шема заштите трансформатора Бухолц релејом	ком.	1
19.	Слика пресека и унутрашње структуре Бухолц релеја	ком.	1
20.	Шема термичке заштите трансформатора	ком.	1
21.	Шема земљоспојне заштите генератора	ком.	1
22.	Шема заштите генератора од кратких спојева	ком.	1
23.	Шема заштите од погрешног прикључења на мрежу (релеј за провеу синхронизма)	ком.	1
Модели/макете/софтвер			
24.	Софтвер за програмирање ПЛЦ-а	ком.	1
25.	Софтвер за операторски панел	ком.	1
26.	SCADA софтвер	ком	1
27.	Макета са ПЛЦ-ом	ком	3
28.	Макета операторског панела	ком	3
29.	Макета прекострујне заштите водова	ком	1
30.	Макета земљоспојне заштите водова	ком	1
31.	Макета прекострујне заштите трансформатора	ком	1
32.	Макета земљоспојне заштите трансформатора	ком	1

33.	Макета заштите од кратких спојева генерататора	ком	1
34.	Макета земљоспојне заштите генератора	ком	1
Инструменти/извори/опрема			
35.	Тастер 1НО контакт	ком	3
36.	Тастер 1НЦ контакт	ком	3
37.	Тастер 1НЦ+1НО контакт	ком	3
38.	Сет релеја 24VDC	ком	4
39.	Напајање ПЛЦ-а, 230VAC/24VDC	ком	3
40.	Каблић за повезивање ПЛЦ-а и рачунара	ком	3
41.	Напајање за операторси панел	ком	3
42.	Сет за умержавање рачунара, ПЛЦ-а и операторског панела	комплет	3
43.	Прекострујни релеј за заштиту водова	ком	1
44.	Релеј за земљоспојну заштиту водова	ком	1
45.	Релеј прекострујне заштите трансформатора	ком	1
46.	Релеј земљоспојне заштите трансформатора	ком	1
47.	Релеј за заштите генератора од кратког споја	ком	1
48.	Релеј земљоспојне заштите генератора	ком	1
49.	Дигитални мултиметар	ком	6
50.	Рачунар, монитор, тататура, миш (или лаптоп)	комплет	3
Алати			
51.	Сет одвијача	гарни-тура	1
52.	Комплет клешта	гарни-тура	1
53.	Алат за скидање изолације са проводника	ком	1
54.	Лемилица са термостатом са финим и обичним врхом	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет:
ПРОИЗВОДЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Табеле снаге сунчевог зрачења	ком.	1
2.	Шеме и слике приказ структуре Сунца	ком	1
3.	Шеме и слике привидно кретање Сунца у разним разодобљима у току године	ком	1
4.	Шеме пролаза зрачења кроз атмосферу (директно и дифузно зрачење, албедо)	ком	1
5.	Шема мерења и израчунавања јачине сунчевог зрачења на површини одређеног нагиба, на одређеној локацији.	ком	1
6.	Шеме и слике скала енергетских разреда	ком	1
7.	Шеме и слике хелиографа, пирхелиометра, соларимет ар, приказ коришћења Сунчеве енергије	ком	1
8.	Шеме и слике OFF - grid система и ON – grid система	ком	1
9.	Шема конструкције фотонапонске ћелије	ком	1
10.	Блок шема батерија и акумулатора	ком	1
11.	Шема DC ормана	ком	1
12.	Шеме и слике фотонапонске електране до 10,8 кW за примену у домаћинству	ком	1
13.	Шеме и слике фотонапонске електране до 150 кW за примену у индустрији	ком	1
14.	Шеме и слике фотонапонске електране до 999 кW на тлу	ком	1
15.	Шема AC ормана	ком	1
16.	Шема PRP 10 кV постројења	ком	1
17.	Шеме и слике мерно-аквизициони систем за одредивање ветроенергетског потенцијала	ком	1
18.	Шема руже ветрова	ком	1
19.	Приказ Бофортове скале	ком	1
20.	Шеме и слике турбулентност усед препреке, ултразвучни (Sonic) анемометар	ком	1
21.	Шема принципа рада ветрогенератора.	ком	1
22.	Шеме и слике ветрогенератора	ком	1
23.	Шеме и слике , француска турбина, капланова турбина, пелтонова турбина	ком	1
24.	Шеме и слике „Morild II“ технологије (енергија плиме и осеке)	ком	1
25.	Шема принципа рада мини хидроелектране	ком	1
26.	Шеме и слике мини хидоелектране	ком	1
27.	Шема комбинованог система за производњу соларне енергије	ком	2
Модели/макете			
1.	Кровни носач фотонапонског панела	ком.	1
2.	Макета фотонапонског система ON grid	ком.	1
3.	Макета фотонапонског система OFF grid	ком	1
4.	Модел ветро-електране	ком	1
5.	Модел мини-хидроелектране	ком	1
Инструменти/извори/опрема			
1.	Дигитални универзални инструмент – Унимер	ком	10
2.	Аналогни универзални инструмент – Унимер	ком	5
3.	DC AC струјна кљешта	ком	3
4.	Мегаомметар	ком	1
5.	Луксметар	ком	2
6.	Термовизијска камера	ком	1
7.	Мерач соларне ирадијације	ком	1
8.	Надзорни напонски релеј	ком	2
9.	Надзорни фреквентни релеј	ком	2
10.	RoCoF nadzorni relej	ком	2
11.	Анализатор квалитета ел. енергије (напон, струја, цосφ, снага, активна енергија, реактивна енергија, хармоници...)	ком	1
12.	Анемометар за мерење брзине струјања ваздуха, мерење брзине ветра	ком	1
13.	Кровни носач фотонапонског панела	ком	2
14.	Ситан монтажни материјал за фотонапонску електрану	комплет	2
15.	DC одводници пренапона 2p+PE комплет са патронима и постољем	ком	3
16.	DC осигурач 16A 1000V DC	ком	12
17.	ДЦ прекидачи	ком	3
18.	MC 4 конектори (мушки, женски)	пар	50
19.	Фотонапонски панел до 40 W	ком	6
20.	ON grid инвертор до 3 кW	ком	1
21.	OFF grid инвертор до 3 кW	ком	1
22.	Хибридни инвертор до 3 кW	ком	1
23.	Контролер пуњења батерија	ком	1
24.	Батерије 12V 20Ah	ком	5
25.	Ветрогенератор са лопатицама	ком	1
Алати			
1.	Комплет ситан електричарски алат (комбинована кљешта, сечице, комплет одвијача, испитни одвијач, нож за скидање изолације ...)	комплет	5
2.	Комплети кључева (виљушкасти, окасти, цевасти , гедоре, имбус, торекс ...)	комплет	5
3.	Ручна механичка преса за хилзне до 10mm²	ком	5
4.	Тестера за метал	ком	3

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА

Просторије и опрема за радионице:
Просторија за радионице практичне наставе треба да има површину од 50–70 m².

Просторија за радионице машинске практичне наставе

Рб.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Табла	ком.	1
2.	Сто за наставника	ком.	1
3.	Столица за наставника	ком.	1
4.	Браварски столови са стегама	ком.	4
5.	Машински сто	ком.	2
6.	Орман за браварске алате	ком.	1
7.	Орман за ученичке радове	ком.	1

8.	Гардеробни ормани	ком.	1
9.	Столица за ученике	ком.	16
10.	Пројектор	ком.	1
11.	PC рачунар	ком.	1

Просторија за радионице електро практичне наставе

Рб.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Табла	ком.	1
2.	Сто за наставника	ком.	1
3.	Столица за наставника	ком.	1
4.	Електричарски столови	ком.	4
5.	Електричарски алат	ком	1
6.	Орман за ученичке радове	ком.	1
7.	Испитни сто са прикључницама и мерним инструментима	ком.	2
8.	Гардеробни ормани	ком.	1
9.	Столица за ученике	ком.	16
10.	Пројектор	ком.	1
11.	PC рачунар	ком.	1

ПРАКТИЧНА НАСТАВА У I РАЗРЕДУ

1. Радионица за припрему машинског материјала

Рб	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Браварска стега	ком.	16
2.	Сет турпија S200	ком.	16
3.	Сет игличастих турпија	ком.	16
4.	Тестера за метал	ком.	16
5.	Помично мерило	ком.	16
6.	Микрометар 0-25, 25-60, 50-75	ком.	2
7.	Угаоник 90	ком.	16
8.	Угломер универзални	ком.	2
9.	Паралелна висинска игла	ком.	1
10.	Плоча за обележавање	ком.	1
11.	Игла за цртање	ком.	16
12.	Тачкаш	ком.	16
13.	Секач	ком.	16
14.	Комплет чекића 100-1000 гр.	ком	3
15.	Маказе за лим	ком.	3
16.	Маказе за лим стоне	ком.	1
17.	Стубна бушилица	ком.	1
18.	Машинска стега	ком.	1
19.	Тоцило за оштрење алата	ком.	1
20.	Апарат за електролучно заваривање	ком.	1
21.	Маска за варење	ком.	3
22.	Спиралне бургије 3-12 mm	кпм.	3
23.	Гарнитура виластих кључева 6-32	кпм.	3
24.	Гарнитура одвртки	кпм.	16
25.	Браварска клешта	ком.	16

2. Радионица за извођење електро практичне наставе

Рб	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Клешта – комбинована, сечице, шпицаста и округласта за увијање вода	кпм.	8
2.	Алати за скидање изолације са водова	ком.	8
3.	Лемилица са термостатом од 100 W са финим и обичним врхом	ком.	16
4.	Комплет за пресивање клема и стопица	ком.	4
5.	Комплет за постављање конектора	ком.	4
6.	Комплети кључева (виљушкасти, окасти, цевасти, гедоре, имбус, торекс ...)	Кпм.	2
7.	одвртке (разне),	ком.	8
8.	Дигитални и аналогни универзални инструмент	ком.	8
9.	Хидраулична преса од 6-120mm^2	ком.	1
10.	Оригинални узорци проводника најмање дужине 10-20cm	ком.	5
11.	Оригинални узорци енергетских каблова најмање дужине 10-20cm	ком.	5
12.	Оригинални узорци инсталационих каблова најмање дужине 10-20cm	ком.	5
13.	Оригинални узорци сигналних каблова најмање дужине 10-20cm	ком.	5
14.	Оригинални узорци коаксијалних каблова најмање дужине 10-20cm	ком.	3
15.	Оригинални узорци оптичких каблова најмање дужине 10-20cm	ком.	3
16.	Лична заштитна опрема	ком	1
17.	Ручни ватрогасни апарати	ком.	3

ПРАКТИЧНА НАСТАВА У II РАЗРЕДУ

Рб	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Разводни ормар са главним гребенастим прекидачем 63 А и одговарајућим бројем осигурача	ком.	2
2.	Вертикални зид са уградним плочама за инсталацију на зиду	ком.	2
3.	Разводне табле са гребенастим прекидачем 25 А и са по 18 осигурача, напојене засебно са главне разводне табле	ком.	2
4.	Електрична стона бушилица Ø 13 mm	ком.	1
5.	Електрична ручна бушилица Ø 10 mm	ком.	1
6.	Електрична брусилица са 2 брусне плоче	ком.	1
7.	Електрична ручна брусилица	ком.	1
8.	Електрична ручна вибрациона бушилица	ком.	1
9.	Омметар	ком.	2
10.	Волтметар 1000 V	ком.	2
11.	Амперметар 400 А	ком.	2
12.	Универзални инструмент	Ком.	4
13.	Монофазно једнотарифно бројило 10-14 А	ком.	1
14.	Монофазно двотарифно бројило	ком.	1
15.	Трофазно једнотарифно бројило 10-40 А	ком.	1
16.	Трофазно двотарифно бројило	ком.	1
17.	Трофазно дигитално двосмерно двотарифно бројило	Ком.	1
18.	Уклопни сат	ком.	1
19.	Уређај МТК	ком.	1
20.	Уређај РТК	ком.	1
21.	Струјни трансформатор 100/5 А	ком.	3
22.	Трофазно двотарифно бројило 5 А	ком.	1
23.	Бројило реактивне снаге	ком.	1
24.	Катодни одводник 0,4 KW	ком.	3
25.	Одвијачи	ком.	6
26.	Клешта комбинована	ком.	4
27.	Клешта равна	ком.	8
28.	Клешта оваста	ком.	8
29.	Клешта сечице	ком.	8
30.	Клешта за скидање изолације	ком.	8
32.	Чекић300 g	ком.	4
35.	Дрвени чекић	ком.	4
36.	Кашике за гипс – фангла	ком.	4
37.	Лопатице за гипс	ком.	4
38.	Турпије разне	ком.	10
39.	Стеге паралелне	ком.	8
40.	Клешта за пробијање рупа на кутијама	ком.	4
41.	Бренер на плин	ком.	1
42.	Двоструке мердевине – дрвене до 1,5 мет висине	ком.	2
43.	Бургија за дрво 5, 10, 16 mm	ком.	3
44.	Угаоник 90º	ком.	4
45.	Угаоник 135º	ком.	4
46.	Висак	ком.	1
47.	Помично мерило (шублер)	ком.	2
48.	Микрометар	ком.	1
49.	Висинометар	ком.	1
50.	Дубинометар	ком.	1
51.	Метар величине 2 m	ком.	4

52.	Лењир 50	ком.	4
53.	Либела грађевинска	ком.	1
54.	Чекић од 1 kg	ком.	4
55.	Секачи шиљасти и пљоснати више комада	ком.	4
56.	Бургија за метал од 1-3 mm више комада	ком.	2
57.	Бургија за бетон од 3-13 mm више комада	ком.	2
58.	Браварска клешта	ком.	2
59.	Маказе за лим – праве	ком.	1
60.	Маказе за лим – косе	ком.	1
61.	Испитивач напона	ком.	8
62.	Крамп	ком.	1
63.	Лопата	ком.	1
64.	Нож за скидање изолације	ком.	8
65.	Потпорни изолатор 1 kV	ком.	4
66.	Изолатори N 95	ком.	4
67.	Носачи изолатора	ком.	8
68.	Стубне конзоле са 4 изолатора	ком.	1
69.	Кабловски надземни орман EDB-2,ЕДН....	ком.	1
70.	Кабловска прикључна кутија	ком.	1
71.	Кабловска глава за спољну монтажу од 1 KV	ком.	2
72.	Кабловска глава за унутрашњу контажу 1 KV	ком.	2
73.	Кабловска спојница	ком.	2
74.	Кабловска рачва	ком.	2
75.	Контактор К 10 16 А	ком.	6
76.	Временски релеј	ком.	4
77.	Командни релеј	ком.	4
78.	Извршни релеј	ком.	4
79.	Заштитна струјна склопка FID	ком.	4
80.	Громобранска трака FeZn 24x3 mm	met	10
81.	Громобранска трака FeZn 25x4 mm	met	10
82.	Громобранско уже Fi 8mm	met	10
83.	Укрсни комад 60x60 mm са две плоче	ком.	10
84.	Потпоре за ношење громобранске траке више врста	комплет	1
85.	Потпоре за ношење громобранског ужета више врста	комплет	1
86.	Поцинкована сонда за уземљење l=1,5met, fi 5/4”	ком	2
87.	Спојница за испитивање исправности громобрана и уземљења	ком.	4
88.	Интерфон са једним говорним местом и две слушалице	ком.	1
89.	Апарати за дојаву пожара	ком.	1
90.	Нужно светло са флуо светиљкама и лед диодама високог интензитета	ком.	2
91.	Уређај против провале	ком.	1
92.	Светлосни индуктивни давачи и рид релеји	ком.	5
93.	Флуоресцентне арматуре са 2 сијал. цеви	ком.	5
94.	Степенишни аутомат	ком.	4
95.	Живина светиљка са арматуром	ком.	2
96.	Проводници свих врста	ком.	по потреби
97.	Разводне кутије	ком.	по потреби
98.	Прикључне кутије	ком.	по потреби
99.	Прекидачи свих врста	ком.	по потреби
100.	Утичнице свих врста	ком.	по потреби
101.	Прикључне виљушке	ком.	по потреби
102.	EZ осигурачи 25/	ком.	по потреби
103.	Аутоматски осигурачи	ком.	по потреби
104.	Радна одела	ком.	16
105.	Заштитне рукавице кожне	пари	8
106.	Заштитне рукавице гумене	пари	8
107.	Заштитне наочари са провидним стаклом	ком.	4
108.	Заштитни електричарски шлем	ком.	4
109.	Пењалице за дрвени стуб	ком.	2
110.	Електричарски опасач са конопцем	ком.	2
111.	Апарат за гашење пожара	по потр.	1
112.	Приручна апотека	ком	1

ПРАКТИЧНА НАСТАВА У III РАЗРЕДУ

Рб.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	E i I динамо лимови величине за језгро до 3 kW	комплет	1
2.	Примарни и секундарни намотаји на изолационом калему исте вличине до 3 kW	комплет	3
3.	Трансформаторски суд са ребрима за хлађење	ком.	1
4.	Поклопац трансформаторског суда са опремом (VN и NN проводни изолатори, варничари, конзерваторски суд, нивометар, Бухолц реле …)	комплет	2
5.	Трофазни намотаји са прикључним шинама за одређивање спрега трофазног трансформатора	комплет.	1
6.	Шема спрега трофазног трансформатора	ком	1
7.	Монофазни аутотрансформатор до 500W	ком.	3
8.	Асинхрони трофазни мотори до 1,5 kW 1500/мин$^{-1}$	ком.	2
9.	Асинхрони једнофазни мотори 0,8 kW са центрифугалним прекидачем 1500/мин$^{-1}$	ком.	1
10.	Мали једнофазни асинхрони мотори са кавезним ротором, кратко спојеним навојем	ком.	1
11.	Сихрони генерастор са опремом за прикључење на мрежу	ком	1
12.	Асинхрони генератор са пратећом опремом за повезивање на мрежу	ком	1
13.	Шема фазорског дијаграма напона и струја асинхроне машине у генераторском режиму рада	ком	1
14.	Макета пуштања у рад асинхроног мотора (директно покретање, промена смера, звезда троугао, софт старт, фреквентни регулатор брзине)	комплет	5
15.	Шема синхроног генератора са перманентним магнетима на ротору – са унутрашњим магнетима	ком	1
16.	Шема синхроног генератора са перманентним магнетима на ротору – са спољашњим магнетима	ком	1
17.	Регулатор фактора снаге	ком	
18.	Кондензаторске батерије		
19.	Орман компензације фактора снаге са батеријама	ком	
20.	Напонски мерни трансформатор 10 kV /0,1kV	ком	3
21.	Струјни мерни трансформатор 1211 12kV 15VA Fs=5	ком	3
22.	Струјни мерни трансформатор 150/5A/A 0,4kV	ком	3
23.	Трофазно двотарифно бројило активне енергије 230/400В 40А	ком	1
24.	Трофазно двотарифно бројило активне енергије 230/400В 40А	ком	1
25.	Мултифункционално бројило полуиндиректна мерна група 230/400В 5А	ком	1
26.	Мултифункционално бројило индиректна мерна група 100В 5А	ком	1
27.	катодни одводник пренапона 10kV	ком	1
28.	Слика – Златна правила	ком	1
29.	Шема диспозиција ВН постројења у ТС	ком	1
30.	Шема диспозиција НН разводног постројења у ТС	ком	1
31.	Узорци разних типова голих проводника и заштитне ужади за надземне водове	комплет	1
32.	Узорци разних типова за подземне водове	комплет	1
33.	Кабловска завршница за спољну монтажуза каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	комплет	2
34.	Кабловска равна спојница за каблове са изолацијом од импрегнисаног папира или термоскупљајућег PVC-а	комплет	2
35.	Носачи изолатора савијени	ком.	4
36.	Носачи изолатора прави	ком.	4
37.	Стремени прави	ком.	8
38.	Стремени коси	ком.	8
39.	Носачи (конзоле) зидни за СКС	ком.	2
40.	Носачи (конзоле) стубни за СКС	ком.	2
41.	Носачи (конзоле) кровни за СКС	ком.	2

42.	Спојнице за голе Al проводнике за разне пресеке	ком.	1
43.	Спојнице за голе Cu проводнике за разне пресеке	ком.	1
44.	Уређај за мерење отпора уземљења	ком.	1
45.	Уређај за одређивање положаја кабла у рову и место кабловске спојнице	ком.	1
46.	Уређај за одређивање фаза у каблу	ком.	1
47.	Једнополна еквивалентна схема за укључење далековода	ком.	1
48.	Схема искључења неоптерећеног далековода и поједностављена слика пренапона	ком.	1
49.	Дијаграм искључења-укључења манипулације у ВН ћелији	ком.	1
50.	Универзални инструмент за мерење струје, напона, отпора	ком.	3
51.	Волтметар са меким гвожђем преносни 0-600 V	ком.	1
52.	Амперметар електродинамички 0-30А преносни	ком.	3
53.	Моталице ручне	ком.	1
54.	Стона бушилица до 13 mm	ком.	1
55.	Стона брусилица – точило	ком.	1
56.	Електрична ручна бушилица до 13 mm	ком.	1
57.	Клешта изолована комбинована	ком.	12
58.	Клешта изолована, шиљаста	ком.	12
59.	Клешта изолована, равна	ком.	12
60.	Клешта сечице	ком.	12
61.	Кључеви виљушкасти 6-28 mm	кпм.	1
62.	Кључеви окасти 6-32 mm	кпм.	1
63.	Кључеви гедоре 6-32 mm	кпм.	1
64.	Одвртке изоловане, мале	кпм.	12
65.	Одвртке изоловане, средње	кпм.	12
66.	Чекић 500g	ком.	2
107.	Заштитне рукавице (кожне и високонапонске, гумене)	пари	4
108.	Заштитни електричарски шлем	ком.	4
109.	Противпожарни апарат	ком	1
110.	Приручна апотека	ком	1

ПРАКТИЧНА НАСТАВА У IV РАЗРЕДУ

Рб	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови, каталошка документација, пројектна документација			
1.	Каталог произвођача опреме за монтажу носеће конструкције фотонапонског панела на коси кров са црепом	ком	1
2.	Каталог произвођача опреме за монтажу носеће конструкције фотонапонског панела на коси кров са трапезним лимом	ком	1
3.	Каталог произвођача опреме за монтажу носеће конструкције фотонапонског панела на коси валовити кров	ком	1
4.	Каталог произвођача опреме за монтажу носеће конструкције фотонапонског панела на равну подлогу	ком	1
5	Пројекат једне фотонапонске електране	ком	1
6.	Пројекат једног ветрогенератора за домаћинство	ком	1
7.	Пројекат мале хидроелектране (МХЕ)	ком	1
Модели, макете			
8.	Модел фотонапонске електране на радној плочи са припадајућим инвертором, склопмом и заштитном опремом	ком	1
9.	Модел косог крова са црепом	ком	1
10.	Модел косог крова са трапезним лимом	ком	1
11.	Модел косог валовитог крова	ком	1
12.	Модел стуба ветрогенератора висине до 2m са припадајућом опремом за спајање и монтажу и елементима за учвршћење	комплет	1
13.	Модел ветротурбине	ком	1
14.	Модел турбине МХЕ са постављеним сензорима вибрација и погонском машином	ком	1
Инструменти /опрема/алат			
15.	Универзални инструмент /мултиметар	ком	6
16.	Заштитни појас	ком	2
17.	Заштитно уже	ком	2
18.	Фотонапонски панел	ком	2
19.	Комплет механичке опреме за носећу конструкцију фотонапонских панела на за монтажу на коси кров са црепом	гарни-тура	1
20.	Комплет механичке опреме за носећу конструкцију фотонапонских панела на за монтажу на коси кров са трапезним лимом	гарни-тура	1
21.	Комплет механичке опреме за носећу конструкцију фотонапонских панела на за монтажу на коси валовити кров	гарни-тура	1
22.	Комплет механичке опреме за носећу конструкцију фотонапонских панела на за монтажу на равну подлогу	гарни-тура	1
23.	МЦ-4 конектор,мушки	ком	10
24.	МЦ-4 конектор, женски	ком	10
25.	Термовизијска камера	ком	1
26.	Софтвер за праћење рада инвертора у реалном времену	ком	1
27.	Лап топ (рачунар, монитор, тастатура, миш)	ком	2
28.	Хибридни инвертор	ком	2
29.	IV тестер, инструмент	ком	1
30.	Хидрометар	ком	1
31.	Мегаомметар	ком	1
32.	Акумулаторска батерија	ком	2
33.	Орман фотонапонске електране, у потпуности опремљен према техничкој документацији	ком	2
34.	Сет аутомстских прекидача/осигурача за коло наизменичне струје	комплет	1
35.	Сет осигурача за коло једносмерне струје	комплет	1
36.	Заштитни уређај диференцијалне струје (ЗУДС)	ком	2
37.	Спојни прекидач ФН електране	ком	2
38.	Надзорни релеј	ком	1
39.	Фреквентни релеј	ком	1
40.	Прекострујни и rocoff релеј	ком	1
41.	Дата логер	ком	1
42.	Регулатор пуњења батерија	ком	2
43.	Сет одводника пренапона за коло једносмерне струке	комплет	1
44.	Сет одводника пренапона за коло наизменичне струје	комплет	1
45.	Сет гребенастих склопки за коло једносмерне струје	комплет	1
46.	Сет гребенастих склопки за коло наизменичне струје	комплет	1
47.	Двосмерно бројило	ком	2
48.	Ветрогенератор мање снаге до 500W	ком	1
49.	Ветротурбина-лопатична	ком	1
50.	Разводни орман ветрогенератора са заштитном и склопном опремом	комплет	1
51.	Генератор МХЕ са погонском машином постављен на механичко постоље	ком	1
52.	Инструмент за мерење вибрација	ком	1
53.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе	гарни-тура	2
54.	Клешта – комбинована, шпицаста и сечице	гарни-тура	2
55.	Кљешта за стезање хилзни на проводнике (пресеци до 2.5 mm2)	ком	2
56.	Алат за скидање изолације са водова	ком	2
57.	Либела	ком	2
58.	Сечице	ком	2
59.	Сет гедора	гарни-тура	1
60.	Ампер клешта/струјна клешта са могућношћу мерења једносмерне и наизменичне струје	ком	2
61.	Једножилни кабел за коло једносмерне струје 1x4mm², црвени и црни	м	10
62.	Једножилни кабел за коло једносмерне струје 1x6mm², црвени и црни	м	10
63.	Једножилни кабел за коло једносмерне струје 1x10mm², црвени и црни	м	10
64.	Једножилни кабел за коло једносмерне струје 1x16mm², црвени и црни	м	10
65.	Једножилни кабел P/F 1x6mm², жутозелени за изједначавање потенцијала	м	10

66.	Енергетски кабел PP00 5x2,5mm2	м	10
67.	Енергетски кабел PP00 3x4mm2	м	10

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: НАПРЕДНЕ ЕНЕРГЕТСКЕ МРЕЖЕ

Рб	Назив опреме	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, каталози			
1.	Каталошки подаци програмабилних термостата	ком	1
	Каталошпки подаци програмабилних потрошача;	ком	1
2	Шемап прикључења ОИЕ на кућну инсталацију;	ком	1
3.	Шема прикључења електричних возила на кућну инсталацију;	ком	1
4.	Шама попвезивања паметног бројила у електрично коло	ком	1
5.	Каталошки подаци напредни мерних система за управљање потрошњом и бројилима	ком	1
6.	Шема система за даљинско очитавање бројила	ком	1
7.	Стандарни протоколи комуникација за електрична бројила: DLMS/COSEM, G.hn, Modbus, IEC62056-21, IEC62056-31	ком	1
8.	Шема система за даљинско очитавање бројила	ком	1
9.	Шема система за даљинско управљање бројилима	ком	1

Напомена: Уместо зидних шема могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Рб	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 енергије	ком.	1
3.	Табеле коришћења обновљивих извора енергије	ком.	1
4.	Дијаграми цена и тошкова	ком.	1
5.	Слике модела прилагођења тржишних механизама 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 мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: СИСТЕМИ НА БИОМАСУ

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Слика котла на биомасу	ком.	1
2.	Слика горионика на биомасу	ком.	1
3.	Шема когенерацијског постројења	ком.	1
4.	Скика системи за производњу топлотне и електичне енергије из биомасе	ком.	1
5.	Шема технолошког поступка добијања биогаса из биомасе	ком.	1
6.	Шема биогасног постројења	ком.	1
7.	Шема технолошког поступка добијања биодизела	ком.	1
Модели			
20.	Модел система на биомасу	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ГЕОТЕРМАЛНИ СИСТЕМИ

Рб	Наставно средство	Јед. мере	Количина
Шеме, слике			
1.	Шема геотермалног система	ком.	1
2.	Шема принципа претварања геотермалне енергије у електричну и топлотну енергију	ком.	1
3.	Шема основних губитака енергије у геотермалном систему-шема енергетског биланса	ком.	1
4.	Слика/карта геотермалних изворишта у Републици Србији	ком.	1
5.	Шема мерења температура радног флуида на улазу и излазу из испаривача и кондензатора	ком.	1
6.	Шема мерења притиска радног флуинда	ком.	1
7.	Шема мерења електричне снаге компресора	ком.	1
8.	Шема мерења температура извора топлоте (земља, вода или ваздух)	ком.	1
9.	Шема мерења температура грејног медијума	ком.	1
Модели			
20.	Модел геотермалног система	ком.	1

Напомена: Уместо зидних шема/слика могу се користити мултимедијални садржаји.

Наставни предмет: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

Рб	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Литература, слике и презентације			
1.	Одобрени уџбеници (радни материјали)	ком	1
2.	Стручна литература из области стручног предмета	ком	1
3.	Закони, правилници и подзаконска акта из области стручног предмета	ком	1
4.	Пример тематских постера, плаката, фотографија, илустрација, шема	ком	1
5.	Информативни материјал из области стручног предмета	ком	1
6.	Мултимедијани наставни садржаја из области стручног предмета	ком	1