

На основу члана 92. став 2. Закона о основама система образовања и васпитања („Службени гласник РС”, бр. 88/17, 27/18 – др. закон, 10/19, 6/20 и 129/21) и члана 17. став 4. и члана 24. став 2. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон),
Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

Правилник о допуни Правилника о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање наставних планова и програма образовања и васпитања за стручне предмете за образовне профиле у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручним школама у подручју рада Електротехника

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС - Просветни гласник", бр. 3/2022 од 29.3.2022. године, а ступио је на снагу 6.4.2022.

Члан 1.

У Правилнику о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање наставних планова и програма образовања и васпитања за стручне предмете за образовне профиле у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручним школама у подручју рада Електротехника („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 16/15, 7/16, 10/16, 11/17, 4/18, 13/18, 2/20 и 14/20), после дела: „НОРМАТИВ О БЛИЖИМ УСЛОВИМА У ПОГЛЕДУ ПРОСТОРА, ОПРЕМЕ И НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПЛАНОВА И ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА ЗА СТРУЧНЕ ПРЕДМЕТЕ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ МОНТЕР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ МРЕЖА”, додаје се део: „НОРМАТИВ О БЛИЖИМ УСЛОВИМА У ПОГЛЕДУ ПРОСТОРА, ОПРЕМЕ И НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПЛАНОВА И ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА ЗА СТРУЧНЕ ПРЕДМЕТЕ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПРОЦЕСНОГ УПРАВЉАЊА”, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 2.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”.

Број 110-00-29/2022-03

У Београду, 14. марта 2022. године

Министар,
Бранко Ружић, с.р.

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

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
- Увод у производне системе

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

- Софтверски алати,
- Програмирање
- Програмирање 2
- Техничка документација

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

- Електричне инсталације и осветљење,
- Електричне машине са испитивањем,
- Управљање електромоторним погоном,
- Елементи аутоматизације,

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,
 - Мерења у електроенергетици,
 - Електронику,
 - Енергетску електронику,
 - Електричне машине са испитивањем,
 - Микроконтролери,
 - Управљање електронским претварачима снаге
 - Управљање електромоторним погоном,
 - Програмабилни логички контролери,
 - Елементи аутоматизованих система,
 - Синтеза аутоматизованих система,
- треба да постоји 1 лабораторија за 1–12 одељења I, II 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 образовни профил **Електротехничар процесног управљања** 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.

Опрема у свакој рачунарској радионици (кабинету) се састоји од:

Р. б.	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	комплет	1
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 рачунарској 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:

Р. б.	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 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.

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 ПРОИЗВОДНЕ СИСТЕМЕ**

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови, презентације			
1.	Шема производног система	ком.	1
2.	Шема функција производног система	ком.	1
3.	Шема фабрике	ком.	1
4.	Шема погона	ком.	1
5.	Шема радионице		
6.	Филм – елементи производног система	ком.	1
7.	Графички приказ животног циклуса производа	ком.	1
8.	Филм/видео презентација технолошког процеса у производном систему	ком.	1

9.	Филм/видео презентација процеса монтаже производа у производном систему	ком.	1
10.	Филм/видео презентација процеса контроле у производном систему	ком.	1
11.	Шематски приказ тока материјала у производном систему	ком.	1
12.	Шема распореда радних места (отворено, затворено)	ком.	1
13.	Графички приказ структуре времена отвореног и затвореног радног места	ком.	1
14.	Графички приказ распореда машина у производном процесу	ком.	1
15.	Филм/ видео презентација Флексибилна аутоматизација	ком.	1
16.	Шема – хијерархија управљања флексибилним производним системима	ком.	1
17.	Роботи и ЦНЦ машине у флексибилној аутоматизацији	ком.	1
18.	Шематски приказ ЛИН и Toyota принципа	ком.	1
Алати			
48.	Рачунар/тастатура/миш/монитор	комплет	1
49.	Пројектор	ком.	1
50.	Бело платно	ком.	1
51.	ТВ	ком.	1

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

Предмет: **СОФТВЕРСКИ АЛАТИ, ПРОГРАМИРАЊЕ, ПРОГРАМИРАЊЕ 2**

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
	Flowgorithm (или неки сличан)	ком.	1
	Microsoft Visual Studio Express. (или неко слично развојно окружење)	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.	Софтвер за табеларну обраду	ком.	1
11.	Софтвер за цртање електричних шема	ком.	1
12.	Софтвер симулацију електричних кола	ком.	1
13.	Софтвер за пројектовање електронских плочица	ком.	1
14.	Комода за штампаче, одлагање папира и мерну опрему	ком.	1
15.	Против пожарни апарат	ком.	1
16.	Ормарић за прву помоћ	ком.	1

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

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

Р. б.	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 са 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 UI методом	ком.	2
15.	Макета за мерење капацитета UI 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.	Лемилица	ком.	1
37.	Пинцета	ком.	1
38.	Комбинована клешта	ком.	1
39.	Клешта за скидање изолације	ком.	1
40.	Одвијач (комплет равних и крстастих)	комплет	1
41.	Сечице	ком.	1

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

Предмет: ЕЛЕКТРОНИКА са лабораторијским вежбама

Р. Б.	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
Модели, 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
37.	Линеарни потенциометар	ком.	16
Алати			
38.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе	гарнитура	1
39.	Клешта – комбинована, шпицаста и сечице	гарнитура	1
40.	Алат за скидање изолације са водова	ком.	1
41.	Мала стега	ком.	1
42.	Лемилица са термостатом од 50 W, с финим и обичним врхом	ком.	1
43.	Пинцета	ком.	1
44.	Маказе	ком.	1

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

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ

Р. б.	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 светиљке 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 штедљиве и лед сијалице	ком.	1
20.	Слика светиљки 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
Модели, 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
Комплети, гарнитуре			
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 топљивих осигурача В, 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.	Компакт 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.	Светиљке (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

Р. б	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине и уређаји			
1.	Главна разводна табла за снабдевање наизменичном струјом са 3 осигурача од 20 А са уземљењем и волтметром 450 V	ком.	1
2.	Мерне разводне табле на зиду или на столу са 3 аутоматска осигурача 16 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 25 W	ком.	3
6.	Трофазни асинхрони мотор снаге до 3 kW	ком.	3
7.	Грејалица са три грејача везаних у звезду	ком.	3
8.	Сет жичаних отпорника веће снаге	ком.	10
9.	Калем самоиндукције различитих вредности	по комаду	6
10.	Калем са могућношћу промене броја навоја	по комаду	8
Модели, 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
Комплети, гарнитуре			
21.	Декадне кутије отпора	ком.	4
22.	Кутија кондензатора променљивог капацитета	ком.	2
23.	Кутија променљивих активних и реактивних отпора	ком.	2
24.	Сијалице мање снаге	ком.	4
25.	Двополни прекидач	ком.	4
26.	Једнополни прекидач	ком.	4

27.	Тастер	ком.	3
28.	Везни каблови једноструки са опремљеним крајевима различитих дужина	по потреби	
29.	Алат (одвртке, кључеви, испитивач напона)	по потреби	
30.	Потрошни материјал (сијалице, осигурачи)		
Инструменти			
31.	Универзални инструмент/мултиметар	ком.	12
32.	Берендов апарат за мерење отпора уземљења са одговарајућим кабловима и сондама	ком.	1
33.	Савремени мултифункционални уређај за мерење отпорности уземљења	ком.	1
34.	Амперметар са меким гвожђем за различите домашаје	ком.	4
35.	Волтметар са меким гвожђем за различите домашаје	ком.	4
36.	Струјни трансформатор	ком.	2
37.	Напонски трансформатор	ком.	2
38.	Косинусфиметар са заштитним отпором домашаја 5 А, 110, 220, 380 V	ком.	3
39.	Ватметар	ком.	4
40.	Мегаомметар	ком.	1
41.	Трофазно бројило активне енергије	ком.	1
42.	Трофазно бројило реактивне енергије	ком.	1
43.	Трофазно бројило за мерење активне енергије и показивачем максималне 15' снаге	ком.	1
44.	Мултифункционални микропроцесорски инструмент за мерење параметара електричне мреже	ком.	1

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

Предмет: ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА

са лабораторијским вежбама

Р. б.	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 полуталасног 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 интеграње и дифренцирање	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.	Осцилоскоп	КОМ.	2
45.	Дигитални мултиметар	КОМ.	6
46.	Сонде за осцилоскоп	КОМ.	4
47.	RLC метар	КОМ.	1
48.	Извор једносмерног напона 0–30 V	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.	Лемилица 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 СА ИСПИТИВАЊЕМ

Р.б.	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 прстеновима	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
Модели, 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 СА ИСПИТИВАЊЕМ

Лабораторијске вежбе

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Група – трофазни асинхрони мотор с прстеновима 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 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.	2
8.	Трофазни асинхрони мотор с прстеновима до 4 kW са роторским отпорником	ком.	1
9.	Трофазни асинхрони мотор кавезни до 4 kW	ком.	3
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 снаге до 3 kW са побудним отпорником	ком.	1
12.	Мотор ЈСС с редном побудом до 3,5 kW	ком.	1
13.	Универзални комутаторни мотор до 4 kW	ком.	1
14.	Синхрони генератор трофазни са побудним отпорником до 3 kVA	ком.	1

15.	Мотор ЈСС са оточном побудом до 4 kW са заштитним и побудним отпорником. (за погон синхроних генератора)	ком.	1
16.	Синхрони мотор са побудним отпорником до 4 kW	ком.	1
17.	Једнофазни пријемни отпорник 220 V, до 30 A	ком.	1
18.	Трофазни пријемни отпорник 3 x 380 V, до 20 A	ком.	1
19.	Исправљач 10 A, 6–12 V	ком.	2
20.	Пребацивач звезда троугао 25 A, 500 V	ком.	2
21.	Тиристорски претварач (регулатор)	комплет	1
22.	Транзисторски претварач фреквенције и напона	комплет	2
23.	Апарат за гашење пожара	ком.	1
24.	Приручна апотека	ком.	1
25.	Рачунар, монитор, тастатура миш	комплет	4
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, односа трансформације, фактора снаге и губитка снаге у гвожђу	ком.	1
28.	Оглед кратког споја трофазног трансформатора. Добијање губитака у бакру, податак за упрошћени дијаграм напона и извођење спољне карактеристике	ком.	1
29.	Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног асинхроног мотора	ком.	1
30.	Покретање асинхроног мотора са прстеновима и кавезним ротором. Промена смера обртања. Мерење клизања помоћу амперметра или волтметра и стробоскопском методом	ком.	1
31.	Оглед празног хода трофазног асинхроног мотора са прстеновима. Тачка представница празног хода на кружном дијаграму	ком.	1
32.	Оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора са прстеновима. Тачка представница кратког споја на кружном дијаграму	ком.	1
33.	Одређивање радних карактеристика асинхроног мотора помоћу електричне кочнице	ком.	1

34.	Одређивање радних и механичких карактеристика универзалног асинхроног мотора са краткоспојеним ротором када ради као: 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 механичке карактеристике мотора ЈСС са независном побудом помоћу електричне кочнице	ком.	1
38.	Одређивање радних и механичке карактеристике универзалног комутаторног мотора када се напаја: а) једносмерним напоном б) наизменичним напоном	ком.	1
39.	Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног синхроног генератора	ком.	1
Комплети, гарнитуре			
40.	Фазни пребацивач двополни 750 V, 100 A	ком.	2
41.	Двополни прекидач 500 V, 50 A преносни	ком.	2
42.	Трополни прекидач 500 V, 50 A преносни	ком.	2
43.	Проводници за везу различитих дужина за струјна и напонска кола, стандардних пресека	комплет	1
Инструменти			
44.	Тахометар с прибором за више домашаја мерења	ком.	2
45.	Термометар	ком.	1
46.	Стробоскоп	ком.	1
47.	Универзални инструмент	ком.	2
48.	Ватметар 125–250–500 V 0,5–1 A	ком.	2
49.	Ватметар 125–250–500 V 0,25–5 A	ком.	1
50.	Ватметар 125–250–500 V 10–20 A	ком.	1
51.	Ватметар 150–300–450–600 V 0,5–1 A	ком.	1
52.	Ватметар 150–300–450–600 V 2,5–5 A	ком.	1
53.	Ватметар 150–300–450–600 V 1–20 A	ком.	1

54.	Ватметар 48–120–240–480 V 5 A	ком.	1
55.	Амперметар 0,5–1,5–6 A	ком.	3
56.	Амперметар 6–20–60 A	ком.	3
57.	Волтметар 15–30–60 V	ком.	3
58.	Волтметар 150–250–500 V	ком.	3
59.	Амперметар 3–15–60 A	ком.	3
60.	Милиамперметар-амперметар до 6 A	ком.	2
61.	Волтметар 6–12–30–60–120–300–600 A	ком.	3
62.	Потенциометар од 100 Ω	ком.	3
63.	Фреквенметар	ком.	2
64.	Косинусфиметар	ком.	2

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

Предмет: ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме			
1.	Елемената склопова и уређаја	комплет	1
2.	Шеме мерних претварача	комплет	1
3.	Шеме појачавача	комплет	1
Узорци, модели			
4.	Модели мерних претварача	комплет	1
5.	Модели појачавача	комплет	1
6.	Модели извршних елемената	комплет	1

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

Предмет: МИКРОКОНТРОЛЕРИ/ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМА

– модул: Сензори и микроконтролери

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови, презентације			
1.	Блок шема микроконтролера	ком.	1
2.	Блок шеме сензора, мотора	ком.	1
Рачунари и микроконтролери			
3.	Рачунар за наставника са одговарајућим софтвером	ком.	1
4.	Рачунар за ученика са одговарајућим софтвером	ком.	10

5.	Микроконтролер	ком.	11
Алати, машине, уређаји			
6.	Ручни алат (сечице, разне врсте клешта, одвијачи	комплет	5
7.	Лемилица	ком.	5
8.	Кутија за смештај разноврсних електронских елемената (пасивних и активних)	ком.	1
Комплети, гарнитуре			
9.	Потенциометар 10 кΩ обртни	ком.	15
10.	Потенциометар 10 кΩ клизни	ком.	5
11.	Прекидач	ком.	5
12.	Капацитивни сензор	ком.	5
13.	NTC отпорник	ком.	5
14.	IR диода	ком.	5
15.	IR сензор	ком.	5
16.	Фотоотпорник	ком.	10
17.	Сензор влаге	ком.	5
18.	Мотор једносмерне струје	ком.	5
19.	Мотор једносмерне струје са точком.	ком.	10
20.	Серво мотор	ком.	5
21.	Корачни мотор (униполарни)	ком.	5
22.	Корачни мотор (биполарни)	ком.	5
23.	Релеј	ком.	5
24.	Протоборд плочица	ком.	5
25.	Сет каблова за протоборд	сет	5
26.	RGB светлећа диода	ком.	5
27.	Тастер	ком.	15
28.	7 сегментни дисплеј (са заједничком. анодом)	ком.	5
29.	7 сегментни дисплеј (са заједничком. анодом)	ком.	5
30.	Двоцифрени 7 сегментни дисплеј	ком.	5
31.	Четвороцифрени 7 сегментни дисплеј	ком.	5

32.	LCD дисплеј са паралелном комуникацијом	ком.	5
33.	LCD дисплеј са серијском комуникацијом	ком.	5
34.	Ултразвучни сензор раздаљине	ком.	5
35.	Коло L298 (или слично) за управљање корачним моторима	ком.	5
36.	Коло A4988 (или слично) за управљање корачним моторима	ком.	5
37.	Н мост за управљање малим моторима једносмерне струје	ком.	5
38.	Сензор температуре и влаге SHT11;	ком.	5
39.	Дигитални 1-жични сензор температуре DS 1820;	ком.	5
40.	Сензор HX711 (или сличан)	ком.	5
41.	Жироскоп са 3 осе	ком.	5
42.	Сензор убрзања	ком.	5
43.	Сензор протока	ком.	5
44.	DS3231 за RTC (RunTimeClock)	ком.	5
45.	4 x 3 тастатура,	ком.	5
46.	4 x 4 тастатура,	ком.	5
47.	Сензор боје,	ком.	5
48.	FT LCD touch screen дисплеј	ком.	5
49.	RFID читач картица	ком.	5
50.	8x8 LED matrix	ком.	5
51.	WiFi модул за микроконтролере	ком.	5
52.	Bluetooth модул за микроконтролере	ком.	5
53.	BLE (Bluetooth мале снаге) модул за микроконтролере,	ком.	5
54.	Електронске компоненте (отпорници, кондензатори, диоде, транзистори, светлеће диоде...)	комплет	5
55.	Гранични прекидачи	ком.	15
56.	близински прекидачи (индуктивни)	ком.	5
57.	близински прекидачи (капацитивни)	ком.	5

58.	близински прекидачи (оптички)	ком.	5
59.	близински прекидачи („reed“)	ком.	5
Инструменти			
60.	Двоканални осцилоскоп	ком.	2
61.	Мултиметар	ком.	5
Софтвер			
62.	Софтвер за програмирање микроконтролера	ком.	1
Каталози и литература			
63.	Техничка документација за компоненте	ком.	8
Напомена: Уколико лабораторијски столови немају уграђене стабилне изворе напајања, треба предвидети $5 \times 2 = 10$ стабилних извора променљивих напона од 0 V до 30 V, или батерије			

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

Предмет: УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОНСКИМ ПРЕТВАРАЧИМА СНАГЕ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Једносмерни извор напајања 0–30 V, 0–3А	ком.	3
2.	Наизменични извор напајања 0–230 V, 0–3 А са галванском. изолацијом	ком.	3
3.	Ручни алат (сечице, разне врсте клешта, одвијачи)	комплет	1
4.	Лемилица	ком.	1
5.	Кутија за смештај разноврсних електронских елемената (пасивних и активних)	ком.	1
6.	Рачунар/монитор/тастатура/миш	комплет	3
Слике, шеме			
7.	Шеме линеарних извора напајања	комплет	1
8.	Шеме једнофазних диодних исправљача	комплет	1
9.	Шеме једнофазних тристорских исправљача	комплет	1
10.	Шеме трофазних диодних исправљача	комплет	1
11.	Шеме једнофазних напонских транзисторских инвертора	комплет	1
12.	Шеме трофазних напонских транзисторских инвертора	комплет	1

13.	Шема наизменичног претварача са једностраном фазном регулацијом	ком.	1
14.	Шеме транзисторских чошера класе А, В, С, D, Е	комплет	1
Комплети, гарнитуре, макете			
15.	Микроконтролерска картица Ардуино уно	ком.	4
16.	Микроконтролерска картица Ардуино МЕГА	ком.	4
17.	Каталог полупроводничких компоненти	комплет	2
18.	Макета линеарног извора једносмерног напона +5 V	ком.	3
19.	Макета линеарног извора једносмерног напона –5 V	ком.	3
20.	Макета линеарног извора биполарног једносмерног напона напајања $\pm 15V$	ком.	3
21.	Макета једнофазног диодног исправљача са средњом тачком и излазним једноквадратним чоперским степеном и омско индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
22.	Макета једнофазног диодног исправљача у мосном споју и излазним једноквадратним чоперским степеном и омско индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
23.	Макета једнофазног тиристорског полуталасног исправљача са омским оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
24.	Макета једнофазног полууправљивог мосног исправљача (2 диоде, 2 тиристора) са омским оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
25.	Макета трофазног диодног исправљача са средњом тачком и излазним једноквадрантним чоперским степеном и омско индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком. картицом	ком.	3
26.	Макета трофазног диодног исправљача у мосном споју и излазним једноквадрантним чоперским степеном и омско индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
27.	Макета једнофазног напонског транзисторски инвертора у мосном споју – правоугаоно управљање, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
28.	Макета једнофазног напонског транзисторског	ком.	3

	инвертора у мосном споју – квазиправоугаоно симетрично управљање, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом		
29.	Макета једнофазног напонског транзисторског инвертора у мосном споју – квазиправоугаоно асиметрично управљање, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
30.	Макета једнофазног транзисторског напонског инвертора са синусном PWM техником управљања, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
31.	Макета трофазног транзисторског напонског шестопулсног инвертора, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
32.	Макета трофазног транзисторског напонског шестопулсног инвертора са синусном PWM техником. управљања, са омским и омско-индуктивним оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
33.	Макета једностраног фазног регулатора са једностраном фазном регулацијом и омским оптерећењем и припадајућом управљачком картицом	ком.	3
34.	Макета чопера класе А са припадајућом управљачком картицом	ком.	3
35.	Макета чопера класе В са припадајућом управљачком картицом	ком.	3
36.	Макета чопера класе С са припадајућом управљачком картицом	ком.	3
37.	Макета чопера класе D са припадајућом управљачком картицом	ком.	3
38.	Макета чопера класе Е са припадајућом управљачком картицом	ком.	3
39.	Прото плочица	ком.	4
Инструменти			
40.	Дигитални мултимеатар	ком.	6
41.	Двоканални осцилоскоп	ком.	2

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

Предмет: УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Једносмерни регулисани извор напајања 0–30V; 0–3А	ком.	2
2.	Једнофазни регулациони аутотрансформатор	ком.	2
3.	Трофазни регулациони аутотрансформатор	ком.	2
4.	Мотор генератор група снаге до 4 kW	ком.	2
5.	Трофазни асинхрони кавезни мотор снаге до 2,2 kW	ком.	2
6.	Трофазни асинхрони клизноколутни мотор снаге до 5 kW	ком.	1
7.	Трофазни асинхрони двобрзински мотор снаге до 2,2 kW	ком.	1
8.	Мотор једносмерне струје са независном побудом снаге до 3 kW	ком.	2
9.	Једносмерни генератор са паралелном/независном побудом и пратећом опремом снаге до 3 kW	ком.	1
10.	Програмабилни логички контролер 24 VDC	ком.	3
11.	Једносмерни извор напајања ПЛЦа 24 VDC	ком.	3
12.	Рачунар/монитор/тастатура/миш	комплет	3
13.	Тагогенератор	ком.	2
14.	Тахометар механички	ком.	1
15.	Тахометар оптички	ком.	1
16.	Електромеханички релеј 24 V	ком.	9
17.	Контактор 230 V	ком.	9
18.	Временски релеј	ком.	2
19.	Сет тастера	комплет	1
20.	Сет гребенастих склопки	комплет	1
21.	Сет сигналних лампица 24 V	комплет	1
22.	Сет топљивих осигурача	комплет	1
23.	Сет заштитних моторских склопки	комплет	1

24.	Фреквентни претварач снаге до 2,2 kW	ком.	2
25.	Термо сонде за опсег мерења 0–100 °C	ком.	2
26.	Регулисани једнофазни исправљач 0–30 V, 0–15A	ком.	1
27.	Једносмерни мотор са сталним магнетима на ротору 12 V/24 V	ком.	1
28.	Транзисторски претварач у Н мосту за управљање једносмерним моторима са перманентним магнетима на статору	ком.	1
Слике, шеме			
29.	Слика пакет-прекидача	ком.	1
30.	Шема пакет-прекидача	ком.	1
31.	Модел пакет-прекидача	ком.	1
32.	Слика аутоматског прекидача	ком.	1
33.	Шема аутоматског прекидача	ком.	1
34.	Слика тастера	ком.	1
35.	Слика контактора	ком.	1
36.	Шема контактора	ком.	1
37.	Слика граничног прекидача	ком.	1
38.	Шема граничног прекидача	ком.	1
39.	Слика пуштача за мотор ЈСС	ком.	1
40.	Шема пуштача за мотор ЈСС	ком.	1
41.	Слика отпорника за регулацију брзина мотора за ЈСС	ком.	1
42.	Шема отпорника за регулацију брзина мотора за ЈСС	ком.	1
43.	Шема тахогенератора	ком.	1
44.	Шема електричног контактеног прекидача	ком.	1
45.	Електротехничке ознаке	ком.	1
46.	Дијаграм загревања и хлађења мотора	ком.	1
47.	Шема промене брзине асинхроног мотора отпором у колу ротора	ком.	1
48.	Шема промене брзине променом броја полова асинхроног мотора	ком.	1
49.	Шема промене брзине асинхроног мотора	ком.	1

	превезивањем намотаја D/YY		
50.	Шема промене смера обртања трофазног асинхроног мотора	ком.	1
51.	Шема управљања асинхроним мотором са фреквентним претварачем	ком.	1
52.	Шема управљања асинхроним клизноколутним мотором и подсинхроном каскадом	ком.	1
53.	Шема управљања мотором за ЈСС	комплет	1
54.	Пример електричне блок шеме електромоторног погона	ком.	1
55.	Пример монтажне шеме електромоторног погона	ком.	1
56.	Пример шеме деловања електромоторног погона	ком.	1
57.	Слике практичних реализација реалних електромоторних погона и пратеће опреме у форми мултимедијалне презентације	комплет	1
58.	Шеме основних метода кочења у погонима асинхроног мотора	комплет	1
59.	Шеме основних метода кочења у погонима једносмерног мотора	комплет	1
Модели, макете			
60.	Модел роторског упуштача клизноколутног асинхроног мотора	ком.	1
61.	Модел роторског упуштача мотора једносмерне струје	ком.	1
62.	Модел контактора	ком.	1
63.	Модел електромеханичког релеја	ком.	1
64.	Модел временској релеја	ком.	1
65.	Модел биметалног релеја	ком.	1
66.	Модел тастера	ком.	1
67.	Модел гребенасте склопке	ком.	1
68.	Модел заштитне моторске склопке	ком.	1
69.	Модел топљивоног осигурача	ком.	1
Инструменти			
70.	Лабораторијски амперметар	ком.	3
71.	Лабораторијски волтметар	ком.	3

72.	Лабораторијски ватметар	ком.	3
73.	Дигитални мултиметар	ком.	8

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

Предмет: ПРОГРАМАБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕРИ

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Програмабилни логички контролер конфигурације: PS, CPU, DI (16 улаза), DO (16 излаза), AI (4 улаза), AO (2 излаза)	ком.	1
2.	Извор напајања за улазне и излазне уређаје PLC-а (24v DC, 1 Ax1)	ком.	1
3.	Програмабилни терминал за логички контролер	ком.	1
4.	Фреквенцијски регулатор брзине електромотора	ком.	1
5.	Рачунар	ком.	6
6.	Трофазни асинхрони електромотор	ком.	1
Софтвер			
7.	Софтвер за програмирање програмабилних логичких контролера и софтвер за програмирање програмабилних терминала	ком.	1
Слике, шеме			
8.	Шеме повезивања уређаја на дискретне улазне/излазне модуле	комплет	1
9.	Шеме повезивања уређаја на аналогне улазне/излазне модуле	комплет	1
10.	Шеме повезивања са HMI уређајима	комплет	1
Узорци, комплети, гарнитуре, макете			
11.	Симулатор улазних и излазних уређаја	ком.	4
12.	Макета индустријског бројача за управљање траком. (старт-стоп)	ком.	1
13.	Макета за управљање раскрсницом	ком.	1
14.	Управљачки пулт (са тастерима, прекидачима, релејима, контакторима и сигналним лампицама)	ком.	1
Инструменти			

15.	Мултиметар	ком.	3
-----	------------	------	---

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

Предмет: ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМА

модул: Механички системи и механизми

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови, презентације			
1.	Слика клипног механизма	ком.	1
2.	Шематски приказ елемената клипног механизма	ком.	1
3.	Шематски приказ зглобног четвороугла	ком.	1
4.	Слика кулисног механизма	ком.	1
5.	Шематски приказ елемената кулисног механизма	ком.	
6.	Слике вијчаних механизма	ком.	1
7.	Шематски приказ елемената вијчаних механизма	ком.	1
8.	Слике зупчастих преносника – цилиндрични	ком.	1
9.	Слике коничних зупчастих парова	ком.	1
10.	Слике пужног преносника	ком.	1
11.	Слике ланчаног преносника	ком.	1
12.	Шематски приказ елемената ланчаног преносника	ком.	1
13.	Слике ременог преносника	ком.	1
14.	Слике варијатора, редуктора, мултипликатора	ком.	1
15.	Слике пумпи различитих конструкција	ком.	1
16.	Слике вентилатора	ком.	1
17.	Слике и шематски приказ транспортних трака	ком.	1
18.	Слике и шематски приказ ужница и котурача	ком.	1
Модел, макете			
19.	Модел клипног механизма	ком.	2
20.	Модел вијчаног механизма	ком.	2
21.	Модел зупчастих преносника (цилиндрични, конични) са различитим бројем зубаца	комплет	2
22.	Модел пужног преносника	ком.	1
23.	Модел ланчаног преносника	ком.	1

24.	Модел редуктора	ком.	1
25.	Модел система за подизање терета ужнице, котураче	ком.	1
26.	Модел хоризонталне транспортне траке	ком.	1
27.	Модел транспортне траке под нагибом	ком.	1
28.	Модел једноставног пумпног система	ком.	1
29.	Модел једноставног вентилаторског система	ком.	1
30.	Модел пумпе – расклоп	ком.	1
31.	Мотор	ком.	2
32.	Модел мешаоника	ком.	1
33.	Модел котрљајних лежишта	ком.	1
34.	Модел спојнице	ком.	1
Инструменти			
35.	Тахометар	ком.	1
36.	Мерач броја обртаја	ком.	1
37.	Мерач обртног момента	ком.	1
38.	Мерач протока	ком.	1
39.	Манометар	ком.	1
Алати			
40.	Комплет инбус кључева	гарнитура	1
41.	Одвијачи разни	гарнитура	1
42.	Помично кљунасто мерило	ком.	4
43.	Микрометар	ком.	4
44.	Виљушкасти кључеви	комплет	1
45.	Свлакач	ком.	1
46.	Клешта комплет	ком.	1

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

Предмет: СИНТЕЗА АУТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМА

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Једносмерни регулисани извор напајања 0–30 V; 0–3 А	ком.	2

2.	Једнофазни регулациони аутотрансформатор	ком.	2
3.	Трофазни регулациони аутотрансформатор	ком.	2
4.	Трофазни асинхрони кавезни мотор снаге до 2,2 kW	ком.	2
5.	Мотор једносмерне струје са независном побудом снаге до 3 kW	ком.	2
6.	Програмабилни логички контролер 24 VDC	ком.	3
7.	Једносмерни извор напајања ПЛЦа 24 VDC	ком.	3
8.	Рачунар/монитор/тастатура/миш	комплет	3
9.	Тахогенератор	ком.	2
10.	Тахометар	ком.	1
11.	Електромеханички релеј 24 V	ком.	9
12.	Контактор 230 V	ком.	9
13.	Временски релеј	ком.	2
14.	Сет тастера	комплет	1
15.	Сет гребенастих склопки	комплет	1
16.	Сет сигналних лампица 24 V	комплет	1
17.	Сет топљивих осигурача	комплет	1
18.	Сет заштитних моторских склопки	комплет	1
19.	Фреквентни претварач снаге до 2,2 kW	ком.	1
20.	Софт-стартер снаге до 2,2 kW	ком.	1
21.	Термо сонде за опсег мерења 0–100 °C	ком.	2
22.	Регулисани једнофазни исправљач 0–30 V, 0–15A	ком.	1
23.	Тач панел (HMI оператор панел)	ком.	1
Модели, макете			
24.	Макета за покретање и заустављање трофазног асинхроног мотора	ком.	1
25.	Макета за промену смера обртања трофазног асинхроног мотора	ком.	1
26.	Макета за старт трофазног асинхроног мотора превезивањем намотаја звезда-троугао	ком.	1
27.	Макета за управљање трофазним асинхроним мотором у интермитентном погону са променом смера обртања	ком.	1

28.	Макета за управљање радом транспортне траке	ком.	1
29.	Макета за управљање радом система за вертикални транспорт терета	ком.	1
30.	Макета за управљање асинхроним мотором помоћу фреквентног претварача	ком.	1
31.	Макета за уштање у рад трофазног асинхроног мотора софт-стартером	ком.	1
32.	Макета за прављање мотором једносмерне струје са независном побудом и регулисаним исправљачима	ком.	1
33.	Макета за мерење температуре и управљање радом вентилатора помоћу ПЛЦа	ком.	1
34.	Макета за прављање радом пумпе за претакање течности		
35.	Макета за управљање радом трофазног асинхроног мотора преко тач-панела и ПЛЦ-а		
Комплети, гарнитуре			
36.	Сет одвијача	комплет	1
37.	Сет клешта	комплет	1
38.	Сет сечица	комплет	1
39.	Сет гедора	комплет	1
Инструменти			
40.	Дигитални мултиметар	ком.	6

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

Предмет: ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Софтвер			
1.	Програм за израду електричних шема техничке документације	комплет	1
2.	Програм за обраду табела	комплет	1
3.	Програм за обраду текста	комплет	1
4.	Програм за обраду слика	комплет	1
Каталози и литература			
5.	Каталози електро опреме (електромотори, склопна и	комплет	1

	релејна опрема, опрема за сигнализацију, опрема за заштиту, опрема за управљачке системе....)		
6.	Техничке препоруке	комплет	1

Напомена: Уместо папирних каталога електро-опреме и материјала могу се користити електронски каталози.

Предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА ЗА I и II 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)

Р. б.	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 – грубе	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 гарнитурџ	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.	Висиномер	КОМ.	1
31.	Испитивач напона	КОМ.	4
32.	Универзални инструменат	КОМ.	4
33.	Ручне маказе за лим косе	КОМ.	2

**Предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА у I и II разреду
(за 1–4 одељења)**

Образовни профил: електротехничар процесног управљања

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Комплети, гарнитуре			
1.	Инсталациони осигурачи типа D	комплет	8
2.	Аутоматски једнополни (осигурачи) прекидачи	комплет	8
3.	Заштитни уређај диференцијалне струје 40/0,5 А/А; 4р	ком.	2
4.	Заштитни уређај диференцијалне струје 25/0,03 А/А; 2р	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 230 V/8 V	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.	Двополни шуко утикачи	комплет	8
24.	Трополни шуко утикачи	комплет	8
25.	Сијалична грла Е 27	комплет	8
26.	Флуоресцентне арматуре с две цеви	комплет	4
27.	Светиљке са Нg сијалицом за улично осветљење	комплет	4
32.	Изолатори	комплет	8
17.	Контактор 230 V,	ком.	15
18.	Временски релеј	ком.	5
19.	Сет тастера	комплет	1
20.	Сет гребенастих склопки	комплет	1
21.	Сет сигналних лампица 230 V	комплет	1
22.	Сет топљивих осигурача	комплет	1
23.	Сет заштитних моторских склопки	комплет	1
24.	Трофазни асинхрони мотор снаге до 2,2 kW	ком.	5
25.	Једнофазни асинхрони мотор снаге до 1,5 kW	ком.	5
26.	Радна одела	ком.	16
27.	Заштитне рукавице (гумене)	пар	4
28.	Заштитне наочари	пар	4
29.	Приручна аптека	ком.	1

Инструменти, уређаји			
30.	Директно једнофазно бројило активне енергије	ком.	1
31.	Директно трофазно бројило активне енергије	ком.	1
32.	Директно троофазно мултифункционално бројило	ком.	1
33.	Полуиндиретно петоамперско троофазно мултифункционално бројило	ком.	1
34.	Мерна реглета („шајда“)	ком.	1
35.	Уклопни сат	ком.	1
36.	МТК пријемник	ком.	1
37.	Индуктор напона	ком.	8
38.	Универзални инструмент	ком.	4
39.	Луксметар	ком.	2
40.	Уређај за мерење отпора уземљења Вишефункционални тестер електричних инсталација	ком.	1
41.	Струјна клешта (Ампер клешта)	ком.	1
42.	Панелметар дигитални вишефункционални са припадајућим струјним трансформаторима	ком.	1
43.	Уређај за одређивање фаза у каблу	ком.	1
Макете			
44.	Макета за израду монофазне инсталације	ком.	5
45.	Макета за израду трофазне инсталације	ком.	5
46.	Макета за шемиртање, монтажу и повезивање разводне табле	ком.	5
47.	Макета за израду електричне инсталације погона трофазног асинхроног мотора	ком.	5
48.	Макета за израду електричне инсталације погона једнофазног асинхроног мотора	ком.	5
Алати			
49.	Ручна електрична бушилица и прибор	ком.	2
50.	Електрична брусилица са две брусне плоче	ком.	1
51.	Електрична лемилица 220 V, 100 W	ком.	4
52.	Електрична лемилица 220 V, 200 W	ком.	4

53.	Гасна лампа (брeнер) за термоскупљајуће цеви	ком.	1
54.	Фен за термоскупљајуће бужире	ком.	1
55.	Плоче 80 x 60 см од меког дрвета за макете инсталација	ком.	8
56.	Одвијачи разни	ком.	16
57.	Клешта комбинована	ком.	8
58.	Клешта равна	ком.	8
59.	Клешта за скидање изолације	ком.	8
60.	Клешта сечице	ком.	8
61.	Клешта окаста	ком.	8
62.	Клешта за пробијање рупа на кутијама	ком.	8
62.	Клешта за сечење каблова високог пресека	ком.	1
64.	Клешта за пресовање хилзни 0,5–2,5 mm ²	ком.	2
65.	Клешта за пресовање хилзни 4–16 mm ²	ком.	2
66.	Преса за кабловске папучице, ручна механичка 50 mm ²	ком.	1
67.	Преса за кабловске папучице, ручна хидраулична до 150 mm ²	ком.	1
68.	Чекић 100 g	ком.	4
69.	Чекић 200 g	ком.	4
70.	Чекић 500 g	ком.	4
71.	Турпије разне	ком.	16
72.	Електричарски нож	ком.	8
73.	ЈОКАРИ ножић, за бланкирање плашта инсталационих проводника	ком.	4
74.	Спиралне бургије 0–10 mm	комплет	2
75.	Нарезнице и урезнице за навој 0–10 mm	комплет	2

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

Предмет: МЕХАНИЧКИ СИСТЕМИ ЛИФТОВА

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме			
1.	Слике основних уређаја лифтовског постројења	комплет	1

2.	Слике основних врста кабина	комплет	1
3.	Слике основних врста механичких погонских система лифтова	комплет	1
4.	Слике основних врста уређаја лифта	комплет	1
Комплети, гарнитуре			
5.	Технички прописи лифтова	комплет	1
6.	Машински пројекат лифта са електричним погоном	комплет	1
7.	Машински пројекат лифта са хидрауличним погоном	комплет	1

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

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНИ СИСТЕМИ ЛИФТОВА

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме			
1.	Слике електричних елемената лифтовског постројења	комплет	1
2.	Слике главног разнодног ормана различитих врста лифтова	комплет	1
3.	Шеме електричног система напајања, командовања и заштите различитих врста лифтова	комплет	1
Комплети, гарнитуре			
4.	Технички прописи електричног система лифтова	комплет	1
5.	Електрични пројекат лифтовског погона са рејелно контакторском техником.	комплет	1
6.	Електрични пројекат лифтовског погона са хидрауличним погоном	комплет	1
7.	Електрични пројекат савремених лифтовских погона са фреквентним претварачима и програмабилним логичким контролерима	комплет	1

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

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНО ПОКРЕТАЊЕ

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме			
1.	Слика дијаграма брзине кретања возила	ком.	1
2.	Слика путног дијаграма кретања возила	ком.	1
3.	Слика редног електровучног мотора	ком.	1

4.	Слика саинхроног електровучног мотора	ком.	1
5.	Слика синхроног електровучног мотора	ком.	1
6.	Слика обртног постоља	ком.	1
7.	Електрична шема контактне мреже једносмерне струје	ком.	1
8.	Електрична шема контактне мреже једнофазне струје	ком.	1
9.	Електрична шема за регулацију напона тиристорских локомотива	ком.	1
10.	Електрична шема главног струјног кола тиристорских локомотива	ком.	1
11.	Електрична шема градуатора	ком.	1
12.	Електрична шема струјног кола регулације брзине	ком.	1
13.	Електричне шеме за кочење електричним возилима	комплет	1
14.	Слике основне опреме трамваја и тролејбуса	комплет	1
15.	Електрична шема хибридног погона	ком.	1
16.	Електрична шема електромагнетног ослањања	комплет	1

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

Предмет: ИНДУСТРИЈСКА РОБОТИКА

Р. б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Дидактичка роботска рука	ком.	1
2.	Дидактичка ЦНЦ машина	ком.	1
3.	Хватаљке код робота (пнеуматске, електричне...)	копмлет	1
Слике, шеме			
4.	Слике различитих конфигурација робота	ком.	1
5.	Шеме кинематских ланаца	ком.	1
6.	Шеме кинематских парова	ком.	1
7.	Слике радног простора робота	ком.	1
8.	Слике погона код робота	ком.	1
9.	Слике електромотора једносмерне струје код робота	ком.	1
10.	Слике корачног мотора код робота	ком.	1
11.	Слике Harmonic drive погона код робота	ком.	1

12.	Шема структуре управљања код робота	ком.	1
13.	Шематски приказ кретања робота тачка по тачка	ком.	1
14.	Шематски приказ кретања робота по контури	ком.	1
15.	Слике завршних уређаја код робота	комплет	1
16.	Флексибилна аутоматизација – шематски приказ	комплет	1
17.	Сензори код робота	комплет	1
18.	Слике управљачких јединица код ЦНЦ машина	комплет	1
19.	Видео презентације рада ЦНЦ машина	ком.	1
20.	Видео презентације рада индустријских робота различите конфигурације	ком.	1
Узорци, комплети, гарнитуре			
21.	Помично кљунасто мерило 150 mm	ком.	2
22.	Микрометар димензија (0–25 mm); (25–50 mm); (50–75 mm) укупно 3 комада у комплету	комплет	2
23.	Помично кљунасто мерило 250 mm	ком.	2
24.	Комплет алата за навој	комплет	1
25.	Комплет инбус кључева	комплет	1
26.	Двострани виљушкасти кључеви	комплет	1
27.	Одвијачи	комплет	1
28.	Рачунар/тастатура/миш	комплет	4
29.	Пројектор	ком.	1
30.	Бело платно	ком.	1
31.	ТВ – ЛЦД веће дијагонале	ком.	1