

НОРМАТИВ
О БЛИЖИМ УСЛОВИМА У ПОГЛЕДУ ПРОСТОРА,
ОПРЕМЕ И НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ
ПЛАНА И ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА
ЗА СТРУЧНЕ ПРЕДМЕТЕ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ
СЕРВИСЕР ЗА ТЕРМИЧКЕ И РАСХЛАДНЕ УРЕЂАЈЕ

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

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

- технички материјали,
- техничко цртање,
- основе електротехнике,
- електрична мерења и електроника,
- електричне инсталације.

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

- пословање у сервисима,

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

- сервисирање клима уређаја,
- сервисирање термичких и расхладних уређаја,
- предузетништво.

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

- обновљиви извори енергије,
- енергетска електроника,
- електричне машине.

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

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

1. Лабораторије

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

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 Сервисер термичких и расхладних уређаја треба да постоје рачунарске учионице (кабинети), лабораторије и радионице за практичну наставу.

Просторије и опрема за рачунарске учионице (кабинете)

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

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	ком.	
10.	Скенер	ком.	1
11.	Штампач	ком.	1
12.	Видео пројектор	ком.	1
13.	Пројекционо платно	ком.	1
14.	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет	1

Обавезна интернет веза за наставнички рачунар.

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

Просторије и опрема за лабораторије

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

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 рачунаској 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 СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА СЕРВИСЕР ТЕРМИЧКИХ И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА

Предмет: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ
(1 до 10 одељења)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине и уређаји			
1.	Електромагнет са различитим магнетним материјалима	ком.	1
2.	Исправљач с могућношћу регулације	ком.	1
3.	Генератор једносмерне струје	ком.	1
4.	Апаратура за проверу Кулоновог закона	ком.	1
5.	Осцилоскоп	ком.	1
6.	Аутотрансформатор	ком.	1
7.	Калем са могућношћу промене броја навоја	ком.	1
8.	Монофазни трансформатор	ком.	1
Модел, макете, слике, шеме			
9.	Галванометар	ком.	1
10.	Електромотор једносмерне струје	ком.	1
11.	Електромотор наизменичне струје	ком.	1
12.	Вежа потрошача у звезду, троугао	ком.	1
13.	Макета за проверу закона једносмерне струје	ком.	6
Комплекти, гарнитуре			
14.	Регулациони отпори	ком.	6
15.	Отпорна декада	ком.	6
16.	Сет отпорника различитих снага (10 Ω – 10 МΩ)	комплет	6
17.	Сет керамичких и електролитских кондензатора	комплет	6
18.	Фотоелемент	ком.	1
19.	Термоелемент	ком.	1
20.	Једнополне и трополне склопке	ком.	2
21.	Спојни прибор	гарнитура	1
Инструменти			
22.	Аналогни универзални инструменти	ком.	6
23.	Дигитални универзални инструменти са могућношћу мерења температуре	ком.	6

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

Предмет: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ
(1 до 10 одељења)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови			
1.	Разни примери снимљених електротехничких делова	ком.	5
Модел, макете			
2.	Примери формата и преврцања цртежа (најмање 5 ком.)	комплет	1
3.	Примери правилног котирања цртежа (најмање 4 ком.)	комплет	1
Алати			
4.	Шестар школски, велики дрвени	ком.	1
5.	Троугао школски, велики 45/45°	ком.	1
6.	Троугао, велики 60/30°	ком.	1
7.	Гарнитура шестара, већа прецизнија	ком.	2
8.	Размерници прецизни дужине 30	ком.	2
9.	Угломери, прецизни провидни	ком.	2

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
10.	Пера за писање и цртање типа рапидограф гарнитура од 0,1 mm до 2 mm и туш	гарнитура	2
11.	Помично мерило, веће	ком.	2
12.	Микрометар	ком.	1
13.	Техничко писмо (хирилица, латиница) угледни цртеж формата А/1	ком.	2
14.	Електротехничке ознаке	комплет	1

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

Предмети: ТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ПРЕДУЗЕТНИШТВО
(1 до 10 одељења)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, макете			
1.	Шема процеса производње	ком.	1
2.	Шема структуре предузећа	ком.	1
3.	Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела;	ком.	1
4.	Шема контроле квалитета	ком.	1
5.	Шема поделе електротехничких материјала	ком.	1
6.	Узорци проводника	ком.	6
7.	Узорци полупроводника	ком.	6
8.	Узорци изолатора	ком.	6
9.	Узорци магнетних материјала	ком.	6
10.	Шема структуре материје	ком.	1
11.	Периодични систем елемената	ком.	1
12.	Различите врсте конструкционих материјала	ком.	3
13.	Неметални конструкциони материјали.	ком.	3
14.	Магнетни материјали	ком.	3

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

Предмет: ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА И ЕЛЕКТРОНИКА
(1 до 10 одељења)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Шеме, слике, филмови			
1.	Зидна шема структуре PN, NPN i 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 тиристора, са симболима и карактеристикама	ком.	1
4.	Зидна шема структуре оптоелектричног елемента, симболи и карактеристике	ком.	1
5.	Зидна шема технолошког процеса добијања транзистора	ком.	1
6.	Зидна шема појачивача са заједничким емитером, са заједничким колектором и са заједничком базом	ком.	1
7.	Зидна шема појачивача са фетом, са заједничким сорсом	ком.	1
8.	Зидна шема појачивача са комплементарним транзистором	ком.	1
9.	Зидна шема прекидача са биполарним и униполарним транзистором	ком.	1
10.	Зидна шема триака у примени фазне регулације снаге потрошача	ком.	1
Модел, макете			
11.	Макета са Si и Ge диодом	ком.	4
12.	Макета са Зенеровом диодом	ком.	4
13.	Макета једноставног стабилизатора напона са 3 диодом	ком.	4
14.	Макета са варицап-диодом	ком.	4
15.	Макета једностраног и двостраног усмерава	ком.	4

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
16.	Макета са биполарним транзистором	ком.	4
17.	Макета једноступеног и термички стабилсаног појачивача RC типа	ком.	4
18.	Макета двоступеног РЦ појачивача са заједничким Е	ком.	4
19.	Макета емитерског појачивача	ком.	4
20.	Макета појачивача са Дарлингтоновим спојем транзистора	ком.	4
21.	Макета појачивача са комплементарним транзисторима	ком.	4
22.	Макета са униполарним транзистором – Фетом и мосфетом	ком.	4
23.	Макета појачивача са фетом и аутоматским преднапоном G-S	ком.	4
24.	Макета инвертора са биполарним транзистором	ком.	4
25.	Макета инвертора са мосфетом	ком.	4
26.	Макета са диодним и триодним тиристором	ком.	4
27.	Макета са диоком и триаком као регулатором снаге потрошача	ком.	4
28.	Макета са оптоелектронским елементима (фотоотпором, фотодиодом, фототранзистором и LED диодом)	ком.	4
29.	Макета са разним примерцима савремених интегрисаних кола	ком.	4
Инструменти			
30.	Аналогни мултиметар	ком.	4
31.	Дигитални мултиметар	ком.	4
32.	Електронски мултиметар	ком.	4
33.	Двоканални осцилоскоп	ком.	4
34.	РЦ генератор 10 Hz – 100 kHz	ком.	2
35.	Генератор функције (са DC излазом и опсегом 0,1 Hz – 2 MHz)	ком.	4
36.	Пулсни генератор (од 0,1 Hz до 10 MHz, са амплитудним опсегом од 1 V до 15 V, временом успона – пада око 10 ns)	ком.	2
37.	Линеарни потенциометар	ком.	16
Напомена: Уколико лабораторијски столови немају уграђене стабилне изворе напајања, треба предвидети 8 x 2 = 16 стабилних извора променљивих напона од 0 V до 30 V			
		ком.	
Алати			
38.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе	ком.	1
39.	Клешта – комбинована, шпицаста и сечице	ком.	1
40.	Алат за скидање изолације са водова	ком.	1
41.	Мала стега	ком.	1
42.	Лемилница 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 (1 до 10 одељења)

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 i 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

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
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 степенничног 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.	Шема везе разводних ормана и табли	ком.	1
23.	Слика уземљивача: (штапни, цеваста, тракасти, плочасти)	ком.	1
24.	Слика кућног прикључка (надземни, подземни)	ком.	1
25.	Слика громобранске инсталације	ком.	1
26.	Шема повезивања гомобранске инсталације	ком.	1
27.	Шема и слика повезивања инсталације осветљења	ком.	1
28.	Шема и слика повезивања инсталације електромоторног погона	ком.	1
Модел, макете			
29.	Узорци проводника и каблова јаке струје (најмање 20 ком.)	гарнитура	1
30.	Узорци проводника и каблова слабе струје (најмање 10 ком.)	гарнитура	1
31.	Узорци инсталационих цеви (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
32.	Узорци прибора за каблове (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
33.	Узорци прикључница, утичница и натикача (најмање 10 ком.)	гарнитура	1
Комплекти, гарнитуре			
34.	Узорци инсталационих склопки за суве просторије (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
35.	Узорци инсталационих склопки за влажне просторије (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
36.	Узорци инсталационих склопки за груби погон (најмање 2 ком.)	гарнитура	1
37.	Узорци инсталационих склопки и утичница (најмање 5 ком.)	гарнитура	1
38.	Узорци топљивих прекидача В, D, NV (најмање по 3 ком.)	гарнитура	1
39.	Узорци аутоматских прекидача 10, 16 А	ком.	2
40.	Узорци пластичних канала	ком.	4
41.	Узорци подних инсталација	гарнитура	1
42.	Узорци кондензатора за компензацију	ком.	3
43.	Сијалице са металним влакном	ком.	4
44.	Флуоресцентне сијалице (цеви) са прибором	ком.	3
45.	Живине сијалице са прибором	ком.	2
46.	Натријумове сијалице са прибором	ком.	1
47.	Узорци сијаличних грла Е и Б (најмање по 2 ком.)	ком.	1
48.	Светиљке (рефлекторска и дифузор)	ком.	2
Инструменти			
49.	Луксметар	ком.	1
50.	Ласерски метар	ком.	1
51.	Соларни пуњач батерија	ком.	1

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

**Предмет: ЕЛЕКТРОТЕРМИЧКИ УРЕЂАЈИ И АПАРАТИ У
ДОМАЋИНСТВУ
(1 до 10 одељења)**

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, филмови			
1.	Слика Дуловог огледа	ком.	1
2.	Слика пренос топлоте провођењем	ком.	1
3.	Слика пренос топлоте провођењем кроз вишеслојног зида	ком.	1
4.	Слика расподеле укупне дозрчане енергије	ком.	1
5.	Шема различите везе електричних грејача	ком.	1
6.	Табела метала	ком.	1
7.	Табела легура	ком.	1
8.	Табела неметала	ком.	1
9.	Табела изолационих материјала и њихова својства	ком.	1
10.	Табела конструкционих материјала	ком.	1
11.	Слика метала велике проводности (бакар, алуминијум, сребро и злато)	ком.	1
12.	Слика различитих конструкционих облика грејача	ком.	1
13.	Слика начина постављања грејача	ком.	1
14.	Слика грејне спирале	ком.	1
15.	Слика температурске скале	ком.	1
16.	Слика регулације преклопницима	ком.	1
17.	Слика дијаграма тока тражења грешке на термичким прекидачима, термостатима и електричним грејачима	ком.	1
18.	Слика стакло-керамичке плоче	ком.	1
19.	Шема прикључка електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу	ком.	1
20.	Електрична шема регулације и терморегулације електричног решоа	ком.	1
21.	Слика електричног решоа	ком.	1
22.	Електрична шема регулације и терморегулације електричне пегле	ком.	1
23.	Електрична шема регулације и терморегулације грејалице	ком.	1
23.	Електрична шема регулације и терморегулације електричног радијатора	ком.	1
24.	Електрична шема регулације и терморегулације топлотне пумпе	ком.	1
24.	Слика топлотне пумпе	ком.	1
25.	Електрична шема регулације и терморегулације вентилатора	ком.	1
26.	Електрична шема регулације усисвача прашине	ком.	1
27.	Електрична шема регулације миксера	ком.	1
28.	Електрична шема регулације блендера и сецкалице	ком.	1
29.	Електрична шема регулације електричног млина за кафу	ком.	1
30.	Електрична шема регулације електричног пекача паприке, палачинке и фритезе	ком.	1
31.	Електрична шема регулације и терморегулације машине за сушење веша	ком.	1
32.	Електрична шема регулације и терморегулације електричног шпорета	ком.	1
33.	Електрична шема регулација и терморегулације електричног шпорета и шпорета са стакло-керамичком плочом	ком.	2
34.	Електрична шема регулације и терморегулације микроталасне пећнице	ком.	2
35.	Електрична шема регулације и терморегулације термоакумулационе пећи	ком.	2
36.	Електрична шема регулације и терморегулације машине за прање веша	ком.	2
37.	Електрична шема регулације и терморегулације машине за прање посуђа	ком.	2
38.	Електрична шема регулације и терморегулације електричних бојлера	ком.	2

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
39.	Електрична шема регулације и терморегулације електричног грејања топлотом водом	ком.	2
40.	Електрична шема температурних скала	ком.	1
41.	Електрична шема уређаја за мерење температуре: биметална трака, бурдонова цев, отпорни термометар, радиациони и оптички пирометра	ком.	1
42.	Електрична шема машине за сушење веша	ком.	1
43.	Електрична шема подног и зидног грејања	ком.	1
44.	Електрична шема пећи са директним и индиректним загревањем	ком.	1
45.	Електрична шема нискофреквентних и високофреквентних индукционих пећи	ком.	1
46.	Електрична шема електричне пећи, њена регулација и терморегулација	ком.	1
47.	Електрична шема и слике котлова за производњу топле воде са електричним грејачем.	ком.	1
48.	Електрична шема и слике пећи за топљење метала: електричне коморне пећи, електричне тунелске пећи, електричне лончане пећи, електричне соне пећи.	ком.	1
49.	Електрична шема и слике електролучних пећи за електрично загревање.	ком.	1
50.	Електрична шема и слике електропламене пећи за топљење и синтезу.	ком.	1
51.	Електрична шема апарата за заваривање	ком.	1
Комплекти, гарнитуре			
52.	Узорци метала, легура и неметала	ком.	10
53.	Узорци топлотно-изолационих и топлотно-акумулационих материјала	ком.	10
54.	Разне врсте грејних тела	ком.	10
55.	Разне врсте електричних прекидача	ком.	6
Инструменти			
56.	Пирометри, термостати и термометри	ком.	8
57.	Универзални инструмент	ком.	4
58.	Инфрацрвени мерач температуре	ком.	1

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

**Предмет: РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ
(1 до 10 одељења)**

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Клипни компресор	ком.	1
2.	Клипни компресор кућног хладњака	ком.	1
Слике, шеме, филмови			
3.	Слика p-t дијаграма	ком.	
3.	Слика-шема двостепеног компресора	ком.	1
4.	Слике-шеме мембранског, ротационог и вијачног компресора	ком.	1
5.	Слике и шеме ваздушног, евапоративног и водом хлађеног кондензатора	ком.	1
6.	Слике и шеме пресостата, хумидостата, овлаживача ваздуха	ком.	1
7.	Слике и шеме инструмената за мерење температуре	ком.	1
8.	Слике и шеме инструмената за мерење притиска	ком.	1
9.	Слике изолационих материјала	ком.	1
10.	Слике и шеме разних испаривача	ком.	1
11.	Шема и слика термостатског експанзионог вентила (по могућности модел)	ком.	1
12.	Електрична шема кућног компресорског хладњака	ком.	1
13.	Принципска шема кућног компресорског хладњака	ком.	1
14.	Принципска шема апсорпционог хладњака	ком.	1

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
15.	Електрична шема апсорпционог хладњака	ком.	1
16.	Шема ејекторске расхладне инсталације	ком.	1
17.	Шема клима уређаја сплит систем	ком.	1
18.	Слика и значај симбола у расхладној инсталацији	ком.	1
19.	Слика основних елемената аутоматске регулације у расхладним инсталацијама	ком.	1
20.	Слика основних елемената асинхроног мотора	ком.	1
21.	Шема и слика основних елемената трансформатора	ком.	1
22.	Шема и слика основних елемената расхладне витрине	ком.	1
23.	Шема и слика основних елемената клима уређаја	ком.	1
24.	Табела расхладних флуида са основним карактеристикама	ком.	1
25.	Слика вентилације и проветравања просторије и објеката	ком.	1
26.	Дијаграм кварова и њихово отклањање код расхладних уређаја	ком.	1
Комплекти, гарнитуре			
27.	Термостати – разни	ком.	6
28.	Термометри – разни	ком.	4
29.	Најмањи узорак евапоративног кондензатора	ком.	1
30.	Добшасти испаривачи – мали узорак	ком.	1
31.	Одвајач уља, течности и ваздуха	ком.	3
32.	Примерци топливих осигурача, стручних прекидача, биметала, магнетских и уљних окидача, релеја и командних тастера, сигналних и мерних уређаја	по 1 примерак	
Инструменти			
33.	Манометри разни	ком.	4
34.	Пирометар	ком.	2
35.	Детектор фреона	ком.	1
36.	Универзални инструмент	ком.	4

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

Предмет: ПОСЛОВАЊЕ У СЕРВИСИМА (1 до 10 одељења)

Просторија и опрема за рачунарски кабинет са 10 рачунара:

Просторија за рачунарски кабинет треба да има површину од 40–60 m² и наведену опрему:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Школска табла (традиционална или бела)	ком.	1
2.	Сто за наставника	ком.	1
3.	Столица за наставника	ком.	1
4.	Ученички сто за рачунар (у зависности од величине стола количина може бити и мања)	ком.	10
5.	Ученичка столица	ком.	10
6.	Рачунар	ком.	11
7.	Прикључак на Интернет обезбеђен на свим рачунарима	ком.	11
8.	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет	1

Предмет: ОСНОВЕ ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА

Користе се наставна средства из следећих предмета: Практична настава у I разреду – за све трогодишње/четворогодишње образовне профиле уз додатак потребних машина, уређаја, инструмената, алата, макета, шема и остале опреме из предмета: Електричне инсталације, Електротермички уређаји и апарати у домаћинству, Расхладни уређаји, и/или коришћењем одговарајућих уређаја и опреме из школских радионица/предузећа/сервиса у којима се реализују предмети Сервисирање термичких и расхладних уређаја и Сервисирање клима уређаја за овај образовни профил у другој и трећој години.

Предмет: СЕРВИСИРАЊЕ КЛИМА УРЕЂАЈА

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Електролучни апарат за заваривање	ком.	1
2.	Тrafo за загревање при тврдом лемљењу	ком.	2*
3.	Боца за изо бутан R600	ком.	1
4.	Боца 12 литара за фреон 134a	ком.	1
5.	Боца за фреон 22	ком.	1
6.	Детектор цурења фреона	ком.	1**
7.	Различити сушачи гаса	ком.	2*
8.	ПЛИЦ уређај	ком.	3
9.	Боце са горионом за МАП гас	ком.	1
10.	Инверторски клима уређај	ком.	1
11.	Боца са фреоном R410a	ком.	1
12.	Боца са фреоном R407	ком.	1
13.	Станица за пуњење и сервисирање ауто клима	ком.	1
14.	Уређај за дијагностику кварова на ауто климама	ком.	1
15.	Клима-уређаји сплит систем	ком.	1
16.	Прозорски клима уређај	ком.	1
17.	Брзи сервисни вентил за ауто климе	ком.	2
Комплекти, гарнитуре			
18.	Брзи сервисни вентил	ком.	4
19.	Гарнитура вентила с манометрима високог и ниског притиска и цревима	ком.	3*
20.	Продужни кабл трофазни 25 m	ком.	2
21.	Продужни кабл монофазни 25 m	ком.	5
22.	Капиларне цеви	ком.	30
23.	Термостатски експанзиони вентил	ком.	2
24.	Термостатски инјекциони вентил	ком.	2
25.	Пресостати ниског притиска	ком.	2
26.	Пресостати високог притиска	ком.	2
27.	Хумидостати	ком.	2
28.	Вентил сталног притиска	ком.	2
29.	Магнетни вентил	ком.	2
30.	Аутоматски експанзиони вентил	ком.	2
31.	Термостати 20–200°	ком.	2
32.	Термостат (разни)	ком.	4
Инструменти			
33.	Манометри ниског притиска	ком.	2
34.	Манометри високог притиска	ком.	2
Алати			
35.	Виљушкasti кључеви (гарнитура)	ком.	10
36.	Цевасти кључеви (гарнитура)	ком.	4
37.	Окасти кључеви (гарнитура)	ком.	4
38.	Торекс кључеви (гарнитура)	ком.	2
39.	Клешта за кабловске папучице (мања)	ком.	2
40.	Клешта за капилару	ком.	2
41.	Имбус кључеви (гарнитура)	ком.	2
42.	Гедора – кључеви (гарнитура)	ком.	2
43.	Одвигачи свих димензија	ком.	60
44.	Вакуум пумпе с мензурама	ком.	2
45.	Секачи цеви	ком.	6
46.	Алати за пертловање цеви	ком.	4

*У табели су наведене минималне количине наставних средстава, ако су неопходне веће количине обезбедити их у сарадњи са одговарајућом компанијом.

**Уколико н аведена наставна средства школе не поседују, за реализацију неопходних наставних садржаја остварити сарадњу са компанијама које их поседују.

Предмет: СЕРВИСИРАЊЕ ТЕРМИЧКИХ И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА

Образовни профил сервисер термичких и расхладних уређаја

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Апарати, машине, уређаји			
1.	Горионик за МАП гас	ком.	6
2.	Трафо за загревање при тврдом лемљењу	ком.	2*
3.	Лемилнице до 100 W	ком.	6
4.	Електрични шпорет	ком.	1
5.	Решо са две грејне плоче	ком.	2
6.	Микроталасна пећница	ком.	1
7.	Сецкалица	ком.	3
8.	Блендер	ком.	3
9.	Тостер	ком.	1
10.	Миксер	ком.	3
11.	Трофазни асинхрони мотор 1,1 kW 1.400 обр/мин.	ком.	2
12.	Пегла на пару	ком.	3
13.	Плоча стаклокерамичка равна уградна	ком.	1
14.	Пећница уградна	ком.	1
15.	Грејалица са вентилатором 2 kW	ком.	1
16.	Апарати за сушење косе разни	ком.	3
17.	Термоакумулационе пећи 2 kW	ком.	1
18.	Термоакумулационе пећи 5 kW	ком.	1
19.	Електрични бојлер високог притиска 80 l	ком.	1
20.	Електрични бојлер ниског притиска 50 l	ком.	1
21.	Проточни бојлер 18 kW	ком.	1
22.	Бојлер ниског притиска	ком.	1
23.	Пећ за топљење метала	ком.	1**
24.	Боце за тврдо заваривање комплет	ком.	2
25.	Електрични дестилатор 10 l	ком.	3
26.	Електрични минерализатор 60 l	ком.	3
27.	Електрични стерилизатор 0,2 m ³	ком.	3
28.	Веш-машина	ком.	3
29.	Мотори за веш-машине	ком.	4
30.	Машине за прање суђа	ком.	1
31.	Машина за сушење веша	ком.	1
32.	Електрични шпорет са стакло-керамичком плочом	ком.	1
33.	Усисивачи разни	ком.	2
34.	Бушилице, брусилице	ком.	4
Комплекти, гарнитуре			
35.	Прекидачи за купатило-индикатори разни	ком.	4
36.	Гребенасте склопке 6–25 А монофазне и трофазне	ком.	3*
37.	Продужни кабл трофазни 25 m	ком.	2
38.	Продужни кабл монофазни 25 m	ком.	5
39.	Разводна табла са аутоматским осигурачима до 25 А	ком.	2
40.	Расветна тела разна	ком.	5
41.	Контактори 6–35 А	ком.	5
42.	Релеји разни	ком.	5
43.	Грејна тела (грејачи) за разне уређаје	ком.	10
44.	Хидростати разни	ком.	5
45.	Електричне склопке VK 2–20 А са биметалима	ком.	6
46.	Термостати капиларни разни	ком.	6
47.	Термостати са инвар штапом	ком.	6
48.	Термостати биметални разни	ком.	6
49.	Терморегулатори електронички разни	ком.	2
50.	Сонде разне	ком.	5
51.	Електричне склопке за термичке апарате	ком.	10
52.	Термоизолациони материјали разни – узорци	ком.	5
53.	Отпорни материјал Ј (цекас) од 0,3 до 1 mm	килограм	3
54.	Карбонидни материјал	килограм	2
55.	Вагностални материјал (разни)	килограм	40

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
56.	Пумпе за избацивање воде разне	ком.	5
57.	Пумпе високог притиска за судомашине	ком.	1
58.	Тастери, прекидачи за мале апарате	ком.	10
59.	Програматори за веш машине механички	ком.	4
60.	Програматори за веш машине електронички	ком.	4
61.	Електрични вентил за веш машине (електровентил)	ком.	4
62.	Термостати за веш машине	ком.	4
Инструменти			
63.	Универзални мерни инструмент	ком.	6
64.	Струјна клешта до 200 А	ком.	3
Алати			
65.	Виљушкasti кључеви (гарнитура)	ком.	10
66.	Цевасти кључеви (гарнитура)	ком.	4
67.	Окасти кључеви (гарнитура)	ком.	4
68.	Торекс кључеви (гарнитура)	ком.	3
69.	Клешта за кабловске папучице (мања)	ком.	2
70.	Комбинована клешта	ком.	12
71.	Имбус кључеви (гарнитура)	ком.	2
72.	Гедора – кључеви (гарнитура)	ком.	2
73.	Одвијачи свих димензија	ком.	60

*У табели су наведене минималне количине наставних средстава, ако су неопходне веће количине обезбедити их у сарадњи са одговарајућом компанијом.

**Уколико наведена наставна средства школе не поседују, за реализацију неопходних наставних садржаја остварити сарадњу са компанијама које их поседују.

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ:

Предмет: ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (1 до 10 одељења)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, макете			
1.	Макета соларне електране	ком.	1
2.	Табеле снаге сунчевог зрачења	ком.	1
3.	Шема система за припрему топле воде помоћу соларне енергије	ком.	1
4.	Шема система са равним колекторима за производњу соларне енергије	ком.	1
5.	Шема система са вакуумским цевима за производњу соларне енергије	ком.	1
6.	Шеме и слике мини хидроелектране	ком.	2
7.	Шеме и слике штедљиве и лед сијалице	ком.	1
8.	Шеме и слике камене минералне вуне	ком.	1
9.	Шеме и слике термовизијских камера	ком.	1
10.	Шеме и слике скала енергетских разреда	ком.	1
11.	Шеме и слике термоелектране на биомасу	ком.	1
12.	Шеме и слике грејање геотермалном енергијом	ком.	1
13.	Шеме и слике приказ структуре Сунца	ком.	1
14.	Шеме и слике привидно кретање Сунца у разним раздобљима у току године.	ком.	1
15.	Шеме и слике хелиографа, пирхелиометра, солариметар, приказ коришћења Сунчеве енергије	ком.	1
16.	Шеме и слике офф – грид системи и он – грид систем	ком.	1
17.	Шеме и слике мерно-аквизициони систем за одређивање ветроенергетског потенцијала	ком.	1
18.	Шеме и слике турбулентност усед препреке, ултразвучни (Sonic) анемометар,	ком.	1
19.	Шеме и слике, францисова турбина, капланова турбина, пелтонова турбина	ком.	3
20.	Шеме и слике „Mogild II” технологије (енергија плиме и осеке)	ком.	1
21.	Шеме и слике, морска змија или пеламис	ком.	1

**Предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ
(1 до 10 одељења)**

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
22.	Шеме и слике земљини слојеви, каскадно искориштавање геотермалне енергије	ком.	1
23.	Шеме и слике систем за грејање тла и ваздуха у стакленицима	ком.	1
24.	Шема конструкције и принципа рада топлотне пумпе	ком.	3
25.	Шематски приказ система за изкоричање геотермалне енергије	ком.	1
26.	Шематски приказ видови конверзије биомасе	ком.	1
27.	Шематски приказ топловодног котла на биомасу – сламу	ком.	1
28.	Шематски приказ термоелектране на биомасу	ком.	1
29.	Шема комбинованог система за производњу соларне енергије	ком.	1
30.	Шема конструкције фотонапонске ћелије	ком.	1
31.	Шема принципа рада ветрогенератора	ком.	1
32.	Шема принципа рада мини хидроелектране	ком.	1
33.	Шема принципа рада геотермалне електране	ком.	1
Модел, макете			
34.	Макета соларног система за грејање воде	ком.	1
35.	Макета фотонапонског система	ком.	1
36.	Макета система са топлотном пумпом	ком.	1
37.	Модел мини-хидроелектране	ком.	1
38.	Модел електране на био-гориво	ком.	1
39.	Модел ветро-електране	ком.	1

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

**Предмет: ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА
(1 до 10 одељења)**

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
Слике, шеме, макете			
1.	Макете логичких кола	ком.	4
2.	Макета астабилног мултивибратора	ком.	4
3.	Мрежни исправљачи (једнофазни, трофазни)	ком.	4
4.	Макета регулационог кола са тиристорима и тријацама	ком.	4
5.	Макета бистабилног мултивибратора	ком.	4
6.	Макета инвертора (једноусмерачки, двоусмерачки)	ком.	4
7.	Макета А/D и D/A конвертора	ком.	4
8.	Макета ослабљивача	ком.	4
9.	Макета РС појачавача	ком.	4
10.	Макета помераача фазе	ком.	4
11.	Макета са операционим појачивачем	ком.	4
12.	Макета за снимање карактеристика полупроводника осцилоскопом	ком.	4
13.	Макета чопера	ком.	4
Инструменти, опрема			
14.	Електронски миливолтметар	ком.	1
15.	Генератор функција	ком.	4
16.	Осцилоскоп	ком.	4
17.	Дигитални фреквенцметар	ком.	1
18.	Дигитални мултиметар	ком.	4
19.	Сонде за осцилоскоп	ком.	8
20.	RLC метар	ком.	1
21.	Извор једносмерног напона	ком.	1
22.	Декадне кутије R, L, C,	ком.	3

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

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 навоја трансформатора	комплет	1
4.	Слика – шема трансформатора за напајање статичке усмераче	ком.	1
5.	Слика – шема трансформатора за заваривање	ком.	1
6.	Слика – шема импулсног трансформатора и ПИК трансформатора	ком.	1
7.	Слика индуктора и индукта асинхроне машине, машине за једносмерну струју и синхроне машине	ком.	1
8.	Шеме намотаја, цртеж по програму	комплет	1
9.	Слика трофазног асинхроног мотора с прстеновима	ком.	1
10.	Слика трофазног асинхроног мотора с кавезним ротором	ком.	1
11.	Слика механичке карактеристике асинхроне машине	ком.	1
12.	Шема синхроне каскаде	ком.	1
13.	Слика једнофазног асинхроног мотора	ком.	1
14.	Слика машине за једносмерну струју	ком.	1
15.	Слика: шема мотора и генератора за једносмерну струју према врсти побуде	комплет	1
16.	Слика: карактеристика мотора JCC	комплет	1
17.	Слика карактеристика генератора JCC	комплет	1
18.	Шема машина једносмерне струје са попречним флуksom	комплет	1
19.	Слика једнофазног комутаторног мотора	ком.	1
20.	Шема репулзионог мотора	ком.	1
21.	Шема заштитног и побудног отпорника мотора JCC	ком.	1
22.	Слика синхроног генератора са истакнутим половима	ком.	1
23.	Слика синхроног генератора са ваљкастим ротором	ком.	1
24.	Слика – комплетна шема два синхрона генератора у паралелном паду	ком.	1
25.	Шема пуштања у рад синхроног мотора	комплет	1
26.	Слика мордејеве криве	ком.	1
27.	Шема за оглед кратког споја монофазног и трофазног трансформатора	ком.	1
28.	Шема за оглед празног хода монофазног и трофазног трансформатора	ком.	1
29.	Шема за паралелан рад трофазних трансформатора	ком.	1
30.	Шема за оглед степена искоришћења директном методом	ком.	1
31.	Шема за оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора	ком.	1
32.	Шема за оглед празног хода трофазног асинхроног мотора	ком.	1
33.	Шеме за спољне карактеристике генератора JC	ком.	1
34.	Шема за оглед празног хода JC	ком.	1
35.	Шема мотора JC за снимање карактеристике оптерећења	ком.	1
36.	Шема за оглед мотора JC	ком.	1
37.	Шема за оглед кратког споја синхроног генератора	ком.	1
38.	Шема за оглед празног хода синхроног генератора	ком.	1

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Количина
39.	Шеме за снимање спољне карактеристике синхроног генератора	ком.	1
40.	Шеме за снимање карактеристике побуде синхроног генератора	ком.	1
41.	Шема везе тиристорског исправљача са мотором ЈС	ком.	1
42.	Шема везе транзисторског претварача фреквенције и напона са асинхроним мотором	ком.	1
Модели, макете			
43.	Модел Теслиног трофазног индуктора	ком.	1
44.	Модел једнофазног индуктора	ком.	1

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

Радионице

а) За практичну наставу за профиле првог разреда треба да постоје две радионице за 1–12 одељења.

б) За практичну наставу у сваком профили треба да постоји по две радионице у другом и две у трећем разреду за 1–12 одељења.

Просторије и опрема за радионице

а) Просторија за радионице практичне наставе треба да има површину од 72 m².

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Школска табла	ком.	1
2.	Сто за наставника	ком.	1
3.	Столица за наставника	ком.	1
4.	Браварски столови са стегама	ком.	4
5.	Електричарски столови	ком.	4
6.	Машински сто	ком.	2
7.	Орман за браварске алате	ком.	1
8.	Електричарски алат	комплет	1
9.	Орман за ученичке радове	ком.	1
10.	Гардеробни ормани	ком.	1
11.	Столица за ученике	ком.	16
12.	Платно за пројекције	ком.	1
13.	Стручна литература (одобрени уџбеник, литература за наставнике, каталози, итд.)	комплет**	1

**За практичну наставу која се реализује у радионицама обезбедити неопходну стручну литературу.

б) Просторије за радионице за трогодишње образовне профиле треба да имају 54–60 m².

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Количина
1.	Школска табла	ком.	1
2.	Сто за наставника	ком.	1
3.	Столица за наставника	ком.	1
4.	Орман за алат	ком.	3
5.	Радни столови	ком.	6
6.	Орман гардеробни	ком.	1
7.	Столица за ученика	ком.	12
8.	Електричарски испитни сто	ком.	3
9.	Орман за ученичке радове	ком.	1

За образовни профил сервисер термичких и расхладних уређаја предвидети посебан простор који се може преуредити као сервис за поправку малих кућних апарата, у коме ће ученици моћи да дежурају и врше услуге ситних поправки према грађанству, навикавајући се на посао који их чека по завршетку школе. Опрему овог сервиса школе могу да ураде према својим могућностима, у сарадњи са компанијама и сервисима са којима сарађују.

Опрема радионице за практичну наставу за све остале образовне профиле (изузев оних у енергетском смеру) састоји се од ис-

тих елемената као она за лабораторије. Стога, уколико има мање одељења од напред наведеног броја прописаних по нормативима, просторија и опрема, намењена лабораторијским вежбама, може се користити и за практичну наставу истог профила занимања

Извођење новог предмета сервисирање клима уређаја у великом броју случајева се обавља изван школских радионица те је стога потребно организовати најмање 8 (осам) блокова са по четири часа који ће се одржати у сарадњи са компанијама или сервисерима који би преузели извођење наставе у току тих 32 часа, или одржали наставу у просторијама школских радионица, заједно са наставником праксе и теоретског предмета расхладних уређаја.