

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

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

За потребе реализације наставе на образовном профилу „**Монтер телекомуникационих мрежа**” треба школа да обезбеди **МИНИМУМ** једну:

– специјализовану учионицу за предмете: **Основе електротехнике и Електроника**

– специјализовану учионицу за предмете: **Телекомуникационе линије, Телекомуникационе инсталације и Телекомуникациони системи**

– рачунарску учионицу/кабинет за предмете: **Пројектно-техничка документација, Предузетништво** и изборни предмет **Кориснички програми за електронска кола**

– лабораторију за предмете: **Основе електротехнике (вежбе) и Мерења у телекомуникацијама**

– лабораторију за (изборне) предмете: **Хибридни пословни комуникациони системи, IP пословни комуникациони системи, Контрола приступа, Системи паметних кућа и Рачунарске мреже**

– радионицу за предмет: **Основе практичних вештина** (модуле „*Практична настава у машинству*” и „*Практична настава у електротехници*”)

– радионицу за предмете: **Основе практичних вештина** (модуле „*Телекомуникационе инсталације и опрема*” и „*Кабловске и ваздушне ТК линије и опрема*”), **Телекомуникационе мреже и Сигнално-телекомуникациони системи**

У специјализованим учионицама, лабораторијама и радионицама се смештају наставна средства предвиђена за одговарајући предмет према нормативу.

ПРОСТОРИЈЕ И ОПРЕМА

Просторије и опрема за специјализоване учионице

За потребе реализације наставе специјализоване учионице, минималне корисне површине 40 m², треба да буду опремљене следећом опремом:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
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 комплекту са пројекционом површином (или платном) / монитор или ТВ веће дијагонала / интерактивна (паметна) табла / интерактивни (паметни) монитор велике дијагонала.

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

Просторије и опрема за рачунарске учионице/кабинете

За потребе реализације наставе предмета „**Пројектно-техничка документација**”, „**Предузетништво**” и „**Кориснички програми за електронска кола**” рачунарска учионица/кабинет,

минималне корисне површине 40 m², треба да буде опремљене следећом опремом:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
1.	Радни сто (са 1 радним местом, катедра, рачунарски сто)	ком.	17
2.	Столица	ком.	17
3.	Рачунар ¹	ком.	17
4.	Скенер и штампач (или мултифункционални уређај)	ком.	1
5.	Презентациона опрема ²	ком.	1
6.	Школска табла ³	ком.	1
7.	Орман	ком.	1
8.	Чивилук	ком.	1
9.	Рачунарска мрежа (са приступом интернету)	комплет	1
10.	Софтвер (према програму учења) ⁴	комплет	1
11.	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

¹ Сви рачунари у рачунарској учионици/кабинету треба да су повезани у рачунарску мрежу (LAN) са приступом интернету.

² Под презентационом опремом подразумева се пројектор у комплекту са пројекционом површином (или платном) / монитор или ТВ веће дијагонале / интерактивна (паметна) табла/интерактивни (паметни) монитор велике дијагонале.

³ Школска табла је неопходна само ако се презентациона опрема не може користити у исту сврху.

⁴ На сваком рачунару потребно је да буде инсталиран софтвер према програму учења.

Просторије и опрема за лабораторије

За потребе реализације вежби предмета „**Основе електротехнике**” и „**Мерења у телекомуникацијама**” потребно је да постоји једна или више лабораторија минималне корисне површине 30 m², опремљене следећом опремом:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
1.	Сто за наставника	ком.	1
2.	Столица за наставника	ком.	1
3.	Лабораторијски сто (са 2 радна места) ¹	ком.	8
4.	Лабораторијска столица	ком.	16
5.	Орман	ком.	2
6.	Школска табла	ком.	1
7.	Чивилук	ком.	1
8.	Рачунар (са приступом интернету)	ком.	1
9.	Сто за ситније поправке	ком.	1
10.	Мерни инструменти и алат (према програму учења)	комплет	1
11.	Уређаји и опрема (према програму учења)	комплет	1
12.	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

¹ Сваки лабораторијски сто треба да има мин. 2 шуко прикључнице са напонам 220VAC из градске дистрибутивне мреже. Електро инсталациона мрежа за напајање шуко прикључница на лабораторијским столовима треба да буде опремљена прекидачем (склопком) за у(ис)кључивање напајања, заштитним осигурачем за сваки струјни круг и заштитном FID склопком.

За потребе реализације наставе предмета „**Хибридни пословни комуникациони системи**”, „**IP пословни комуникациони системи**”, „**Контрола приступа**”, „**Системи паметних кућа**” и „**Рачунарске мреже**” потребно је да постоји једна или више лабораторија минималне корисне површине 30 m², опремљене следећом опремом:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
1.	Сто за наставника	ком.	1
2.	Столица за наставника	ком.	1
3.	Радни сто (са мин. 2 радна места) ¹	ком.	8
4.	Столица за ученика	ком.	16
5.	Орман за смештај алата	ком.	2
6.	Школска табла	ком.	1
7.	Чивилук	ком.	1
8.	Рачунар (са приступом интернету)	ком.	1
9.	Инсталациона мрежа ТФИ/СКС ²	ком.	1
10.	Мерни инструменти и алат (према програму учења)	комплет	1
11.	Уређаји и опрема (према програму учења)	комплет	1
12.	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

¹ Сваки радни сто треба да има приступ мин. 2 шуко прикључнице са напонам 220VAC из градске дистрибутивне мреже. Електро инсталациона мрежа за напајање шуко прикључница на лабораторијским столовима треба да буде опремљена прекидачем (склопком) за у(ис)кључивање напајања, заштитним осигурачем за сваки струјни круг и заштитном FID склопком.

² У лабораторији је потребно да постоји израђена телефонска инсталација (ТФИ), односно структурни кабловски систем (СКС) са чвориштем у самој лабораторији и мин. 2 телекомуникационе прикључнице на позицији радних места.

Просторије и опрема за радионице практичне наставе

За потребе реализације практичне наставе предмета „**Основе практичних вештина**”, „**Телекомуникационе мреже**” и „**Сигнално-телекомуникациони системи**” потребно је да постоји једна или више радионица минималне корисне површине 40 m².

У радионици намењеној за реализацију практичне наставе предмета „**Основе практичних вештина**” (модула „**Практична настава у машинству**” и „**Практична настава у електротехници**”) треба да се налази следећа опрема:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
1.	Сто за наставника	ком.	1
2.	Столица за наставника	ком.	1
3.	Браварски столови са стегама	ком.	4
4.	Радни столови	ком.	4
5.	Столица за ученике	ком.	16
6.	Школска табла	ком.	1
7.	Гардеробер	ком.	1
8.	Орман за алат	ком.	2
9.	Орман за ученичке радове	ком.	1
10.	Рачунар (са приступом интернету)	ком.	1
11.	Мерни инструменти и алат (према програму учења)	комплет	1
12.	Уређаји и опрема (према програму учења)	комплет	1
13.	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

У радионици намењеној за реализацију практичне наставе предмета „**Основе практичних вештина**” (модула „**Телекомуникационе инсталације и опрема**” и „**Кабловске и ваздушне ТК линије и опрема**”), „**Телекомуникационе мреже**” и „**Сигнално-телекомуникациони системи**” треба да се налази следећа опрема:

Р.б.	Назив опреме	Јед. мере	Кол.
1.	Сто за наставника	ком.	1
2.	Радни сто (са мин. 2 радна места)	ком.	8
3.	Столица за ученика	ком.	17
4.	Орман за алат	ком.	2
5.	Школска табла	ком.	1
6.	Чивилук	ком.	1
7.	Рачунар (са приступом интернету)	ком.	1
8.	Мерни инструменти и алат (према програму учења)	комплет	1
9.	Уређаји и опрема (према програму учења)	комплет	1
10.	Стручна литература (према програму учења)	комплет	1

Предмет: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ са лабораторијским вежбама (први разред)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶	Литература, слике, шеме и презентације		
1.	Одобрени уџбеник (са збирком задатака)	ком.	1
2.	Блок шеме електричних кола	ком.	1
3.	CD са анимацијама	ком.	1
▶	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
▶	Комплекти, 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 гарнитурџ)	гарнитура	6
► Инструменти			
21.	Аналогни универзални инструменти	ком.	6
22.	Дигитални универзални инструменти са могућношћу мерења температуре	ком.	6

Предмет: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (други разред)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Литература, слике, шеме и презентације			
1.	Одобрени уџбеник (са збирком задатака)	ком.	1
2.	Блок шеме електричних кола	ком.	1
3.	CD са анимацијама	ком.	1
► 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.	1
9.	Макета за проверу I и II Кирхофовог закона у колу наизменичне струје	ком.	1
10.	Макета са везом потрошача у звезду, троугао	ком.	1
► Прибор и инструменти			
11.	Дигитални мултиметар	ком.	1
12.	Ватметар	ком.	1
13.	Осцилоскоп	ком.	1
14.	Генератор функција	ком.	1
15.	Спојни прибор	гарнитура	1

Предмет: ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ЛИНИЈЕ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Сликe, шеме, презентације ...			
1.	Приказ концепта (блок шеме) ТК система	ком.	1
2.	Приказ различитих врста телекомуникационог кабла	ком.	1
3.	Приказ конструкције жичног телекомуникационог кабла са симетричним парицама	ком.	1
4.	Приказ конструкције коаксијалног телекомуникационог кабла	ком.	1
5.	Приказ конструкције оптичког телекомуникационог кабла	ком.	1
6.	Приказ материјала, опреме и прибора за настављање и завршавање каблова	ком.	1
7.	Приказ надземне ТК линије (врсте упоришта, опрема за монтажу, врсте каблова и спојнице)	ком.	1
8.	Приказ подземне ТК линије (ТК канализација и окна, опрема за монтажу, врсте каблова и спојнице)	ком.	1
9.	Приказ примера различитих врста кабловских спојница, ормана, кутија и кабловских глава	ком.	1
10.	Приказ увода кабла у објекат (надземно и подземно) и формирања кабловског извода	ком.	1
11.	Приказ полагања кабла у цеви кабловске канализације или директно у земљу/под воду	ком.	1
12.	Приказ елемената за монтажу самоносивих каблова (PSK опрема)	ком.	1
13.	Каталози произвођача телекомуникационих каблова и опреме за монтажу	комплет	1
► Модели, узорци, макете ... *			
14.	Узорци каблова са парицама, звезда и/или DM четворкама и коаксијалним парицама	ком.	по 1
15.	Узорци каблова са оловним, алуминијумским, челичним и термо-пластичним омотачима	ком.	по 1
16.	Узорци самоносивих каблова са носећим ужетом и/или оплетом и са легираним проводницима	ком.	по 1
17.	Елементе за монтажу самоносивих каблова (PSK опрема)	ком.	по 1
18.	Кабловске кутије (VVD)	ком.	1
19.	Кабловске главе	ком.	1
20.	Орман за унутрашњи кабловски извод	ком.	1

21.	Орман за спољашњи кабловски извод	ком.	1
22.	Реглете – више врста	ком.	по 1
23.	Узорци оптичких каблова – више врста	ком.	по 1
24.	Микро-цеви за полагање оптичких каблова – више врста	ком.	по 1
25.	Завршна оптичка кутија (оптичка терминална кутија)	ком.	1
26.	Оптички дистрибутивни орман	ком.	1
27.	Оптички печ-панел (енгл. patch-panel)	ком.	1
* Модели, узорци, макете ... налазе се у кабинету практичне наставе			

Предмет: ЕЛЕКТРОНИКА

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Сликe, шеме, презентације ...			
1.	Зидна шема структуре PN, NPN и PNP споја, са симболима и карактеристикама	ком.	1
2.	Зидна шема структуре FET-а и MOSFET-а, са симболима и карактеристикама	ком.	1
4.	Зидна шема структуре опто-електричног елемента, симболи и карактеристике	ком.	1
5.	Зидна шема технолошког процеса добијања транзистора	ком.	1
6.	Зидна шема појачивача са заједничким емитером	ком.	1
7.	Зидна шема појачивача са MOSFET-ом, са индукованим каналом	ком.	1
8.	Зидна шема прекидача са биполарним и униполарним транзистором	ком.	1
► Модели, макете			
9.	Макета са Si и Ge диодом; Зенеровом диодом	ком.	1
10.	Макета једностраног и Грецовог усмерача	ком.	1
11.	Макета са биполарним транзистором	ком.	1
12.	Макета емитерског појачивача	ком.	1
13.	Макета са униполарним транзистором и MOSFET-ом	ком.	1
14.	Макета са опто-електронским елементима (фото-отпором, фото-диодом, фото-транзистором и LED диодом)	ком.	1
15.	Макета са разним примерцима савремених интегрисаних кола	ком.	1
► Инструменти, алат и прибор			
16.	Аналогни мултиметар	ком.	1
17.	Дигитални мултиметар	ком.	1
18.	Двоканални осцилоскоп	ком.	1
19.	Генератор функције (са DC излазом и опсегом 0,1 Hz–2 MHz)	ком.	1
20.	Променљиви извор једносмерног напона	ком.	1
21.	Линеарни потенциометар	ком.	1
22.	Спојни прибор	комплет	1
23.	Мали, средњи и велики одвијач, одвијач – испитивач фазе*	гарнитура	1
* Алат се, по потреби, може користити из комплекта алата других предмета			

Предмет: МЕРЕЊА У ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈАМА

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Сликe, шеме, презентације ...			
1.	Блок шема дигиталног мерног моста	ком.	1
2.	Блок шема импулсног рефлектометра (TDR-а)	ком.	1
3.	Блок шема оптичког рефлектометра (OTDR-а)	ком.	1
4.	Пример оптичког рефлектограма (снимка оптичке ТК линије)	ком.	1
5.	Блок шема трагача кабла	ком.	1
6.	Стандарди и методологије мерења на телекомуникационим линијама	ком.	1
7.	Упутства за коришћење мерних инструмената	ком.	1
► Макете и модели			
8.	Макета ТФИ/СКС за испитивање исправности инсталације (исправност и распоред жила, нивоа сигнала*)	ком.	1
9.	Макета за мерење параметара кабла (отпорност проводника, петље и изолације, карактеристичне импедансе)	ком.	1

10.	Макета жичне ТК линије (одређивање дужине линије, удаљености до наставка и/или сметње/квара)	ком.	1
11.	Положен жични ТК кабл за одређивање трасе и дубине	ком.	1
12.	Макета оптичке ТК линије (провера влакана на кварове и проходност, мерење снаге оптичког сигнала и укупног слабљења)	ком.	1
13.	Макета оптичке ТК линије (одређивање дужине линије, удаљености до наставка и/или сметње/квара и укупног слабљења)	ком.	1
14.	Каблови дебљине проводника 0,4 mm, 0,6 mm и 0,8 mm	метар	по 200
► Мерни инструменти и уређаји			
15.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	1
16.	Трагач инсталационих каблова (енгл. Wire Tracer)	ком.	1
17.	Мерач поља – снаге сигнала*	ком.	1
18.	Мегаомметар	ком.	1
19.	Дигитални мерни мост	ком.	1
20.	Импулсни рефлектометар (TDR)	ком.	1
21.	Трагач кабла	ком.	1
22.	Оптички мерач снаге (енгл. Optical Power Meter, OPM)	ком.	1
23.	Идентификатор/локатор кварова на оптичкој линији (енгл. Visual Fault Identifier/Locator, VFI/VFL)	ком.	1
24.	Оптички рефлектометар (OTDR)	ком.	1
25.	Преспјојни (енгл. Patch-cord) оптички каблови са одговарајућим конекторима	ком.	10
26.	Оптички ослабљивачи (енгл. Optical attenuator) различитих слабљења	ком.	2
27.	Оптички адаптери	ком.	5
* Мерења се могу реализовати у сарадњи са социјалним партнером			
► Алат и потрошни материјал *			
28.	Комбинована клешта	ком.	1
29.	Клешта – сечице	ком.	1
30.	Клешта или алат за скидање изолације	ком.	1
31.	Кружни нож за обраду кабла	ком.	1
32.	Лемиллица	ком.	1
33.	Пинцета	ком.	1
34.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	1
36.	Сет за чишћење оптичких конектора/адаптера	комплет	1
* Алат се може користити из комплекта алата предмета практичне наставе			
► Потрошни материјал			
37.	Потенциометар ($\approx 150\Omega$ Lin)	ком.	4
38.	Потрошни материјал (изолир трака, везице, калај, ...)		по потреби
НАПОМЕНА: Потрошни материјал обновљати периодично према утрошку истог			

Предмет: ПРИСТУПНЕ МРЕЖЕ И УРЕЂАЈИ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Слике, шеме, презентације, упутства, прописи, ...			
1.	Приказ концепта (блок шеме) ТК система	ком.	1
2.	Приказ концепта приступне мреже (комуникациони чвор, ТК линија, претплатнички уређај)	ком.	1
3.	Приказ различитих типова претплатничких уређаја и подржаних услуга	ком.	1
4.	Приказ различитих модела (топологија) жичне приступне мреже	ком.	1
5.	Приказ различитих модела (топологија) оптичке приступне мреже	ком.	1
6.	Приказ процеса мултиплексирања (PCM)	ком.	1
7.	Приказ примене PCM-а у приступној мрежи	ком.	1
8.	Приказ концепта ISDN приступне мреже	ком.	1
9.	Приказ концепта xDSL приступне мреже	ком.	1
10.	Приказ концепта KDS приступне мреже	ком.	1
11.	Приказ концепта приступне мреже са PBX централама	ком.	1
12.	Приказ концепта оптичких (PON, FTTx, AON) приступних мрежа	ком.	1
13.	Приказ концепта хибридних (HFC) приступних мрежа	ком.	1

14.	Каталози произвођача телекомуникационих каблова и опреме	комплет	1
15.	Упутства за коришћење и инсталацију опреме	ком.	1
► Модели, узорци, уређаји ... *			
16.	Аналогни (STL) телефон	ком.	1
17.	Дигитални (DPT) телефон	ком.	1
18.	Пар PCM EU и RU	ком.	1
19.	ISDN уређај (телефон, NT1, NetModem)	ком.	1
20.	xDSL модем/рутер	ком.	1
21.	IPTV set-top box	ком.	1
22.	Преспјојни каблови – различите врсте	ком.	1
23.	Оптички преспјојни и завршни каблови – различити типови	ком.	10
24.	Оптички конектори, адаптери и атенуатори – различити типови	ком.	10
25.	Оптички спојнице и касете – различити типови	ком.	2
26.	Оптички разделници и/или дистрибутивни ормани/кутије	ком.	1
27.	Оптичке завршне (терминалне) кутије	ком.	2
28.	Оптички модем – Медија конвертер	ком.	2
* Модели, узорци, уређаји ... налазе се у кабинету практичне наставе			

Предмет: ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Слике, шеме, презентације, упутства, прописи, ...			
1.	Врсте сигнално-телекомуникационих инсталација	ком.	1
2.	Примери структура/топологија телекомуникационих инсталација	ком.	1
3.	Примери извођења инсталација у објекту различитим методама	ком.	по 1
4.	Елементи инсталационог развода (чворшта, инсталациони путеви, вертикални и хоризонтални развод)	ком.	1
5.	Заштита елемената електроинсталације од неповољног утицаја средине (класе заштите)	ком.	1
6.	Заштита ТК инсталација, уређаја и њихових корисника (осигурачки склопови, уземљење)	ком.	1
7.	Пример инсталационог решења за стамбену зграду и мању приземну кућу	ком.	по 1
8.	Пример инсталационог решења за пословни објекат	ком.	1
9.	Пример инсталационог решења за паралелно вођење различитих типова инсталација	ком.	1
10.	Правила, прописи и стандарди у изградњи телекомуникационих мрежа	ком.	1
► Модели, узорци, уређаји ... *			
11.	Инсталационе цеви (савиљљиве и круте цеви) и пратећи елементи	ком.	по 1
12.	Инсталациони канали (каналнице, носачи каблова, парпетни канали) и пратећи елементи	ком.	по 1
13.	Инсталационе кутије	ком.	по 1
14.	Телекомуникационе прикључнице (утичнице)	ком.	по 1
15.	Инсталациони ормани	ком.	1
16.	Елементи подног инсталационог развода	ком.	по 1
* Модели, узорци, уређаји налазе се у кабинету практичне наставе			

Предмет: ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Слике, шеме, презентације, упутства, прописи, каталози, ...			
1.	Приказ концепта/структуре (блок шема) ТК система	ком.	1
2.	Примери различитих концепата ТК система (радио, ТВ, телефонија, мобилна мрежа, интернет, IP телефонија, ...)	ком.	по 1
3.	Сигнал као носиоц информација (врсте и карактеристике сигнала)	ком.	1
4.	Уређаји за претварање информације из једног облика у други (улога, врсте, карактеристике и принципи рада)	ком.	1
5.	Спектар сигнала и филтрирања сигнала	ком.	1
6.	Поступак дигитализације сигнала	ком.	1
7.	Поступак модулације и демодулације сигнала	ком.	1

8.	Поступак мултиплексирања сигнала	ком.	1
9.	Организација телекомуникационе мреже (хијерархијска структура, хелијска структура)	ком.	по 1
10.	Приказ основног принципа вишеканалног преноса – PCM-30 (блок шема, рам, синхронизација)	ком.	1
11.	Приказ основног концепта/структуре (блок шема) SDH/SONET мреже	ком.	1
12.	Приказ основног концепта/структуре (блок шема) АТМ мреже	ком.	1
13.	Приказ основног концепта/структуре (блок шема) IP мреже	ком.	1
14.	Приказ концепта/структуре (блок шема) xDSL мреже – врсте, формирање канала	ком.	1
15.	Приказ концепта/структуре (блок шема) оптичког ТК система	ком.	1
16.	Карактеристике оптичког влакна – конструкција, профил индекса преламања, оптички прозори, модови, нумеричка апертура	ком.	1
17.	Елементи пасивне оптичке мреже (PON) – сплитери/каплери, атенуатори, изолатори, ТАП-и	ком.	1
18.	Принцип вишеканалног оптичког преноса	ком.	1
19.	Оптички појачавачи – врсте, принцип рада (блок шема) EDFA, примена	ком.	1
20.	Мониторинг центри за надзор оптичких линија (блок шема)	ком.	1
21.	Приказ концепта/структуре (блок шема) бежичног ТК система	ком.	1
22.	Блок шема предајника и пријемника	ком.	1
23.	Простирање радио таласа у слободном простору и узроци деградације квалитета сигнала на пријему	ком.	1
24.	Примери различитих концепата бежичних ТК система	ком.	1
25.	Антене (врсте и параметри) и опрема за антенске системе	ком.	1
26.	Приказ концепта/структуре (блок шема) радио-релејног система – карактеристике, примена	ком.	1
27.	Сателитски системи – врсте и карактеристике сателита, кориснички сателитски уређаји	ком.	1
28.	Приказ концепта/структуре (блок шема) мобилне (целуларне) телекомуникационе мреже	ком.	1
29.	Приказ концепта/структуре (блок шема) базне станице мобилне мреже	ком.	1
30.	Приказ концепта/структуре (блок шема) мобилног телефона	ком.	1
31.	Приказ концепта/структуре (блок шема) WiFi/WiMAX мреже	ком.	1
32.	Прописи и стандарди у изградњи телекомуникационих мрежа	ком.	1
► Модели, узорци, уређаји ... *			
33.	Микрофони и слушалице – разне врсте	ком.	по 1
34.	IP телефон	ком.	1
35.	xDSL модем/рутер – разни модели	ком.	по 1
36.	Оптички модем – Медија конвертер	ком.	2
37.	WiFi router/Access point	ком.	1
38.	Микроталасни радио линк (пар антена и уређаја)	комплет	1
* Модели, узорци, уређаји ... налазе се у кабинету практичне наставе			

Предмет: ОСНОВЕ ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА (Модули: Практична настава у машинству и Практична настава у електротехници)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Сlike, шеме, презентације, улутства, прописи, ...			
1.	Приказ техничких карактеристика различитих материјала	ком.	1
2.	Приказ технолошког поступка обраде различитих материјала	ком.	1
3.	Приказ симбола и ознака у електротехници	ком.	1
4.	Приказ електроенергетских каблова, проводника и прибора	ком.	1
5.	Приказ инсталационог решења у стамбеном објекту	ком.	1
6.	Приказ извора електричне струје	ком.	1
7.	Електронске компоненте – отпорници и кондензатори (врсте, обележавање и примена)	ком.	1
8.	Важећи прописи и стандарди	комплет	1
9.	Каталози произвођача материјала и опреме	комплет	1

► Модели и узорци			
10.	Узорци различитих врста метала – гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза, месинг	ком.	по 1
11.	Узорци машинских елемената – завртњи, навртке, подлошке (различитих врста, намене и димензија)	ком.	по 10
12.	Електроенергетски (инсталациони) каблови – различите врсте	ком.	по 1
13.	Отпорници – различите врсте и вредности	ком.	по 2
14.	Кондензатори – различите врсте и вредности	ком.	по 2
► Алат и мерни инструменти			
15.	Бушилица ручна/стона/стубна од 13 мм са прибором	ком.	1
16.	Чекић 600 g	ком.	4
17.	Шестар за рупе	ком.	4
18.	Обележивач – гарнитура	ком.	4
19.	Турпије пљоснате – грубе	ком.	16
20.	Турпије пљоснате – fine	ком.	16
21.	Турпије троугле – fine	ком.	16
22.	Турпије округле – fine	ком.	16
23.	Турпије полуокругле – fine	ком.	16
24.	Нумератор бројева	ком.	1
25.	Нумератор слова	ком.	1
26.	Тестера за метал	ком.	16
27.	Одвијач – мањи	ком.	16
28.	Одвијач – гарнитура	ком.	4
29.	Клешта – столарска	ком.	4
30.	Клешта – комбинована	ком.	8
31.	Клешта – пљосната	ком.	8
32.	Клешта – сечице	ком.	8
33.	Клешта – окаста	ком.	8
34.	Клешта – за скидање изолације	ком.	8
35.	Бургије Ø1 до Ø13 mm – гарнитура	ком.	1
36.	Лемиллица	ком.	16
37.	Угаоник 80x120 са наслонем 90°	ком.	4
38.	Контролник радијуса	ком.	1
39.	Мерна трака мин. дужине 2 m	ком.	4
40.	Лењир 50 cm	ком.	4
41.	Помично кљунасто мерило (нем. Schublehre – шублер)	ком.	4
42.	Микро-метар	ком.	4
43.	Висиномер	ком.	1
44.	Испитивач напона – (фазомер)	ком.	4
45.	Универзални инструмент	ком.	4
46.	Ручне маказе за лим – косе	ком.	2
► Опрема и потрошни материјал			
47.	Осигурачи (аутоматски)	ком.	16
48.	Прекидачи – различите врсте	ком.	16
49.	Утичнице – различите врсте	ком.	16
50.	Утикачи – различите врсте	ком.	16
51.	Сијаличина грла	ком.	16
52.	Разводна табла	ком.	4
53.	Лимови, жица, профили цеви ...		по потреби
54.	Електроенергетски (инсталациони) каблови		по потреби
55.	Остали потрошни материјал		по потреби

НАПОМЕНА: За потребе наставе може се користити и опрема и материјал који се налазе у комплекту других предмета.

Предмет: ОСНОВЕ ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА (модули: Телекомуникационе инсталације и опрема и Кабловске и ваздушне ТК линије и опрема) и ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ

Заједничка наставна средства за назначене модуле/предмете

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
► Сlike, шеме, макете, стандарди и прописи			
1.	Важећи стандарди и прописи	комплет	1
2.	Каталози произвођача телекомуникационих каблова и опреме за монтажу	комплет	1

►	Мерни инструменти и уређаји		
3.	Дигитални мултиметар (UNIMER) – универзални мултиметар	ком.	8
4.	Тестер кабла (енгл. Cable tester) – са опцијом за проверу коаксијалних каблова	ком.	8
5.	Трагач инсталационих каблова (енгл. Wire Tracer)	ком.	2
►	Алат		
6.	Клешта – комбинована	ком.	16
7.	Клешта – пљосната	ком.	16
8.	Клешта – сечице	ком.	16
9.	Клешта – сечице косе	ком.	16
10.	Комплет виљушкасто-окастих кључева	ком.	4
11.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	16
12.	Испитивач фазе (фазометар)	ком.	16
13.	Нож за обраду кабла	ком.	16
14.	Мерна трака – мин. дужине 2 m	ком.	16
15.	Скалпел	ком.	8
16.	Чекић 250–300 gr	ком.	8
17.	Чекић 500 gr	ком.	4
18.	Тестере за метал	ком.	2
19.	Маказе за лим	ком.	8
20.	Челична чарапа за каблове (крајња и пролазна)	ком.	2
21.	Прибор за лемљење: Лемилца	ком.	8
22.	Прибор за лемљење: Вакум пумпице	ком.	8
23.	Заштитне наочаре	ком.	16
24.	Заштитне рукавице (пар)	ком.	16
25.	Акумулаторска шрафилица	ком.	1
26.	Кофер за алат	ком.	2
►	Потрошни материјал		
27.	Изолир трака (црна, црвена, зелена, плава, бела)	ком.	по 10
28.	Прибор за лемљење: Калај – тинол жица	килограм	2
29.	Монтажни материјал (завртњи, матице, термо-скуљајући бужири, везице ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Први разред – Модули: Телекомуникационе инсталације и опрема и Кабловске и ваздушне ТК линије и опрема и
Други разред – Модули: Месна телекомуникациона мрежа, Разводна телекомуникациона мрежа и Инсталациона телекомуникациона мрежа

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
►	Слике, шеме, макете, стандарди и прописи		
1.	Приказ различитих врста телекомуникационог кабла	ком.	1
2.	Приказ конструкције жичног телекомуникационог кабла са симетричним парицама	ком.	1
3.	Приказ конструкције коаксијалног телекомуникационог кабла	ком.	1
4.	Приказ материјала, опреме и прибора за настављање и завршавање каблова у подземној мрежи	ком.	1
5.	Шема испитивања кабла на прекид, додир и замену	ком.	1
6.	Шема кабла №1 АТС	ком.	1
7.	Шема кабловског окна	ком.	1
8.	Шема кабловског подручја	ком.	1
9.	Шема проширења рова	ком.	1
10.	Слика/видео – полагање кабла у ров	ком.	1
11.	Слика/видео – увлачење кабла у кабловску канализацију	ком.	1
12.	Слика/видео – увод кабла кроз подрум, зид и кров зграде	ком.	1
13.	Слика кабловске канализације, окна, галерије и колектора	ком.	1
14.	Приказ надземне ТК линије (врсте упоришта, опрема за монтажу, врсте каблова и спојнице, шема)	ком.	1
15.	Приказ материјала, опреме и прибора за настављање и завршавање каблова у надземној мрежи	ком.	1
16.	Приказ увода кабла у самоносивог кабла у објект и формирања кабловског извода	ком.	1
17.	Слика/видео – обрада краја самоносивог кабла	ком.	1
18.	Слика/видео – повлачење кабла по упориштима	ком.	1

19.	Слика попречног пресека самоносивог кабла	ком.	1
20.	Приказ елемената за монтажу самоносивих каблова (PSK опрема)	ком.	1
21.	Приказ материјала, опреме и прибора за настављање и завршавање каблова у инсталационој мрежи	ком.	1
22.	Пример инсталационе мреже – телефонске инсталације	ком.	1
23.	Пример телекомуникационе инсталације у вишеспратном објекту	ком.	1
24.	Пример парпетног инсталационог развода	ком.	1
25.	Пример ОГ инсталационог развода	ком.	1
26.	Пример подног инсталационог развода	ком.	1
27.	Пример инсталационог развода применом пластичних инсталационих канала – кабловских регала	ком.	1
28.	Пример инсталационог развода применом металних инсталационих канала – кабловских регала	ком.	1
►	Модел, узорци, макете ...		
29.	Узорци различитих врста телекомуникационих каблова	ком.	10
30.	Узорци каблова са оловним, алуминијумским, челичним и термо-пластичним омотачима	ком.	по 1
31.	Узорци каблова са парицама, звезда и/или DM четворкама и коаксијалним парицама	ком.	по 1
32.	Узорци самоносивих каблова са носећим ужетом и/или оплетом и са легираним проводницима	ком.	по 1
33.	Узорци самоносивих каблова са носећим ужетом и/или оплетом и са легираним проводницима	ком.	по 1
►	Алат		
34.	Држачи за каблове (за настављање каблова)	ком.	8
35.	Клешта за отварање окна	ком.	1
36.	Спојни конекторски систем 3М 10x2	ком.	2
37.	Спојни конекторски систем 3М 25x2	ком.	1
38.	Визирни крст	ком.	2
39.	Висак	ком.	2
40.	Витло	ком.	1
41.	Заставице	ком.	2
42.	Заштитни шлем	ком.	16
43.	Котурача	ком.	1
44.	Мерна трака дужине 50 m	ком.	1
45.	Опасачи за пењање	ком.	16
46.	Пењалице за бетонске стубове	комплет	4
47.	Пењалице за дрвене стубове	комплет	16
48.	Сврдла за дрво 14, 18, 20 mm	ком.	по 3
49.	Трасирка	ком.	4
50.	Шаблон за плетење форме на завршним кабловима	ком.	8
51.	Алат за набијање жила међу контакте (LSA – 110/66) релгете (енгл. Impact/Punchdown tool)	ком.	8
52.	Клешта или алат за скидање папирне/пластичне изолације (гребач)	ком.	16
►	Мерни инструменти и уређаји		
53.	Испитна телефонска комбинација	ком.	1
►	Уређаји, материјал и опрема		
54.	Главни разделник капацитета 100x2 (шиљак – шиљак 50x2)	ком.	2
55.	Главни разделник капацитета 100x2 са (LSA – 110/66) релгетама	ком.	2
56.	Заштитна спојница (права и рачваста)	ком.	2
57.	Изводни стубић на бетонском постољу	ком.	1
58.	Кабловске главе за спољашњи извод без осигурача 10x2	ком.	5
59.	Кабловске главе за спољашњи извод без осигурача 20x2	ком.	5
60.	Кабловске главе за спољашњи извод са осигурачима 10x2	ком.	5
61.	Кабловске главе за спољашњи извод са осигурачима 20x2	ком.	5
62.	Кабловске главе за унутрашњу монтажу 10x2	ком.	5
63.	Кабловске главе за унутрашњу монтажу 20x2	ком.	5
64.	Орман за спољашњи кабловски извод	ком.	1
65.	Орман за унутрашњи кабловски извод	ком.	1
66.	Орман концентрације	ком.	8
67.	Релгете 10x2 (LSA – 110/66)	ком.	16
68.	Релгете 10x2 (шиљак/шраф)	ком.	16
69.	Стојећи кабловски разделник	ком.	1
70.	PSK – Затезачи жабица за сајлу	ком.	10

71.	PSK – Крајње стезаљке	ком.	20
72.	PSK – Кровни носач са лименом облогом	ком.	2
73.	PSK – Носачи за самоносиве каблове	ком.	4
74.	PSK – Носеће стезаљке (PSK)	ком.	2
75.	PSK – Пролазне растеретне стезаљке	ком.	5
76.	PSK – Пролазне стезаљке	ком.	10
77.	PSK – Пролазни носач за дрвене стубове	ком.	10
78.	PSK – Зидни носач	ком.	4
79.	VVD 10 кутије	ком.	5
80.	VVD 2 кутије	ком.	5
81.	VVD 6 кутије	ком.	5
82.	Бетонски стуб 6 m	ком.	1
83.	Дрвени стуб 6 m	ком.	4
84.	Кабловска глава за спољну монтажу 10x2	ком.	4
85.	Спојница за спољну монтажу – VVD кутија 10x2	ком.	10
86.	Упоришта	ком.	8
87.	Телефонске утичнице	ком.	8
88.	Модуларне телекомуникационе утичнице са Keystone модулима	ком.	8
89.	Микрофони и слушалице – разне врсте	ком.	по 1
90.	Аналогни (STL) телефон	ком.	4
91.	Дигитални (DPT) телефон	ком.	2
92.	Пар PCM EU и RU	ком.	1
93.	ISDN NT1 (NetModem)	ком.	2
94.	ISDN телефон	ком.	2
95.	xDSL модем/рутер (различити модели)	ком.	4
96.	xDSL сплитер	ком.	4
97.	IP телефон	ком.	2
98.	IPTV SetTop Box	ком.	2
99.	TV/SAT одцепници (енгл. TAP) – различитих слабљења	ком.	10
100.	TV/SAT прикључнице	ком.	10
101.	TV/SAT разделник (енгл. Splitter) – различитих броја излаза и слабљења	ком.	20
102.	TV/SAT сретнице	ком.	2
103.	RF појачавачи	ком.	2
104.	SetTop Box за пријем дигиталног радио/ТВ сигнала	ком.	2
105.	Преспојни каблови – телефонски/мрежни	комплет	1
106.	ОГ телекомуникационе прикључнице	ком.	10
107.	ОГ разводне кутије	ком.	10
108.	Парапетни канал са поклопцем	метар	6
109.	Елементи парапетног канала: носачи, маске, ТК прикључнице, кривине, рачве, крајње капе	Комплет	1
▶ Потрошни материјал			
110.	Кабл TK 59GM (5,10,15,30) x 4 x 0,4	метар	100
111.	Кабл TK 00 V (5,10,15)x4x0,4	метар	100
112.	Кабл TZ 44 25x4x0,4	метар	20
113.	Кабл TZ 44 50x4x0,4	метар	20
114.	Кабл TK 33U 10x4	метар	40
115.	Кабл TK 33U 1x4	метар	80
116.	Кабл TK 33U 3x4	метар	80
117.	Кабл TK 33U 5x4	метар	40
118.	Кабл RG6	метар	200
119.	Трмо-скупљајућа спојница 43/13	ком.	2
120.	Изолационе цевчице – папирне	ком.	1000
121.	Перфорирана метална трака	метар	10
122.	Поцинкована жица	метар	40
123.	Термо-пластичне обумице	ком.	50
124.	Изолационе цевчице – термо-пластичне	ком.	100
125.	F конектор RG6 кабл	ком.	50
126.	F/RF адаптери, наставци и луле	ком.	50
127.	RF конектор М/Ж (male/female) за RG6 кабл	ком.	100
128.	Инсталациона (ребраста) црева – различитих пречника	метар	100
129.	Инсталационе разводне кутије 100x100 и/или Ф60	ком.	30
130.	Инсталационе цеви – различитих пречника	ком.	10
131.	Елементи за монтажу инсталационе цеви (фитинзи): обумице, спојке, кривине ...	комплет	1

132.	Пластични инсталациони канали – различитих димензија	метар	100
133.	Инсталациони кабл Т1 20	метар	100
134.	Инсталациони кабл Т1 44	метар	100
135.	Инсталациони конектори	ком.	100
136.	Конектори – RJ-11/14 (бр2с или бр4с)	ком.	100
137.	Конектори – RJ-45 (8р8с)	ком.	100
138.	Воштани канап	килограм	2
139.	Ексерчићи	килограм	2
140.	Жабице	ком.	20
141.	Завртањ М16	ком.	20
142.	Канап обични	килограм	5
143.	Памучно платно	метар	1
НАПОМЕНА: Потрошни материјал обновљати периодично према утрошку истога			

Трећи разред – Модули: Подземна оптичка телекомуникациона мрежа, Надземна оптичка телекомуникациона мрежа, Инсталациона оптичка телекомуникациона мрежа и Бежичне мреже

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Слике, шеме, макете, стандарди и прописи			
1.	Слика – пресек оптичког кабла	ком.	1
2.	Слика – обележавање цевчица и колор код оптичких влакана	ком.	1
3.	Слика – оптички конектори, печ-панели, спојнице – различитих типова	ком.	по 1
4.	Слика/видео – увлачење оптичког кабла у цеви	ком.	1
5.	Важећи стандарди и прописи	комплет	1
6.	Каталози произвођача телекомуникационих каблова и опреме за монтажу	комплет	1
7. Модели, узорци, макете ...			
8.	Узорци оптичких каблова – више врста	ком.	по 1
9.	Микро-цеви за полагање оптичких каблова – више врста	ком.	по 1
10.	Завршна оптичка кутија (оптичка терминална кутија)	ком.	1
11.	Оптички печ-панел (енгл. patch-panel)	ком.	1
12.	Оптички дистрибутивни орман	ком.	1
▶ Уређаји, материјал и опрема			
13.	WiFi router/Access point	ком.	2
14.	Оптички модем – Медија конвертер	ком.	2
15.	Радио модул за монтажу у спољашњој средини и/или унутрашњости објекта (енгл. Outdoor и/или Indoor) *	ком.	по 1
16.	Комплет микроталасног радио линка (пар антена и припадајућих уређаја)	ком.	1
НАПОМЕНА: *Активни уређај (нпр. пико мобилна хелија и/или WiFi/WiMAX access point)			
▶ Алат			
17.	Кружни нож за обраду оптичких каблова	ком.	2
18.	Кружни нож за обраду цевчица	ком.	2
19.	Клешта за обраду оптичких влакана (енгл. Fiber optic stripper)	ком.	2
20.	Маказе за кевлар/арамид	ком.	2
21.	Спалсер (енгл. Fusion splicer)	ком.	1
22.	Нож за сечење оптичких влакана (енгл. Fiber optic cleaver)	ком.	2
23.	Сет за чишћење оптичких конектора/адаптера	комплет	1
24.	Четкица – мала	ком.	1
25.	Пинцета	ком.	2
26.	Клешта за кримповање антенских конектора	ком.	4
27.	Алат за обраду коаксијалних каблова	ком.	4
▶ Мерни инструменти и уређаји *			
28.	Идентификатор/локатор кварова на оптичкој линији (енгл. Visual Fault Identifier/Locator, VFI/VFL)	ком.	1
29.	Оптички рефлектометар (OTDR)	ком.	1
30.	Мерач поља – нивоа (снаге) радио сигнала	ком.	1
* опрема се налази у комплекту за мерења у телекомуникацијама			
▶ Материјал и опрема			
31.	Оптички дистрибутивни орман	ком.	1

32.	Оптички разделник – РЕК орман са оптичким печ-панелом	ком.	1
33.	Спојница за настављање оптичких каблова у подземној мрежи – различите врсте	ком.	по 2
34.	PSK опрема (за самоносиве оптичке каблове)	комплет	1
35.	Крст за резерву кабла на стубу	ком.	1
36.	Спојница за настављање оптичких каблова у надземној мрежи	ком.	1
37.	Завршне (терминалне) оптичке кутије	ком.	12
38.	Оптичке дистрибутивне (спратне) кутије/ормани	ком.	4
39.	Оптички кабловски прибор: конектори и адаптери – различити типови	ком.	по 10
40.	Пресподни оптички каблови (енгл. Fiber optic patchcord cable) – различитих дужина	ком.	20
41.	Антиена за пријем и/или емитовање сигнала *	ком.	4
42.	Антенски сплитер/каплер (скретнице) – различити типови	ком.	10
43.	Носачи антена и уређаја	ком.	2
44.	Пренапонска заштита за антenske и хТР каблове	ком.	по 2
	НАПОМЕНА: * У комплекту треба да постоји више различитих типова антена (нпр. за радио, ТВ, сателитске, мобилне и/или WiFi/WiMAX);		
▶ Потрошни материјал			
45.	Оптички кабл	метар	100
46.	Самоносиви оптички кабл	метар	100
47.	Инсталациони оптички кабл	метар	100
48.	Завршни оптички каблови (енгл. Pig-tail cable)	ком.	50
49.	Антенски Lowloss каблови – различити типови	метар	по 15
50.	Антенски Lowloss конектори и адаптери – различити типови	ком.	по 10

НАПОМЕНА: За потребе наставе може се користити и опрема и материјал који се налазе у комплекту других предмета.

Предмет: СИГНАЛНО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Литература, упутства, прописи ...			
1.	Важећи стандарди и прописи	комплет	1
2.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	комплет	1
3.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	комплет	1
4.	Структура/топологија инсталационе мреже	комплет	1
	НАПОМЕНА: Литература, пројекти, упутства ... за све системе који су предмет учења може бити дата и у електронском облику		
▶ Мерни инструменти и алат			
5.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
6.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	4
7.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4
8.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
9.	Клешта – сечице	ком.	4
10.	Клешта за кримповање BNC конектора	ком.	4
11.	Клешта за кримповање RJ-11/14 и RJ-45 конектора	ком.	4
12.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	НАПОМЕНА: За реализацију наставе, по потреби могу се користити и комплекти алата и мерних инструмената других предмета		

Модул: Интерфонски системи (Аудио, видео и/или IP)

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Уређаји и опрема			
1.	Позивни табло	ком.	2
2.	Корисничка јединица	ком.	4
3.	Видео дистрибутер 1/4 ¹	ком.	1
4.	Мрежни свич (енгл. Switch) са минимално 4 PoE порта (енгл. Power-Over-Ethernet port) ²	ком.	1
5.	Мрежни PoE ињектор (енгл. Power-Over-Ethernet injector) ²	ком.	2
6.	Интерфонска брава	ком.	2
7.	Напојна јединица	ком.	2

	НАПОМЕНА: Опрема је неопходна у случају: ¹ видео интерфона са више видео корисничких јединица; ² IP интерфона		
▶ Потрошни инсталациони и монтажни материјал			
8.	BNC и/или RJ-45 конектори (у зависности од система)	ком.	200
9.	Инсталациони каблови (у зависности од система)	метар	300
10.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, изолер траке, инсталационе цеви, каналаце, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обновљати периодично према утрошку истог		

Модул: Системи за детекцију и дојаву пожара

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Уређаји и опрема			
1.	Микропроцесорска (конвенционална, адресибилна и/или аналогоадресибилна) противпожарна централа	ком.	1
2.	Оптички детектори са припадајућим подножјем	ком.	3
3.	Термички детектори (термо-диференционални и/или термо-максимални) са припадајућим подножјем	ком.	3
4.	Ручни јављачи	ком.	3
5.	Звучни сигнализациони уређаји: сирена/HORNA/звоно	ком.	1
6.	Светлосни сигнални уређаји (светлећи панели/бљескалице-STROBE)	ком.	1
7.	Адресибилни I/O модули ¹	ком.	2
8.	Напојна јединица са батеријом/акумулатором	ком.	1
	НАПОМЕНА: Опрема је неопходна у случају: ¹ адресибилних и/или аналого-адресибилних централа		
▶ Потрошни инсталациони и монтажни материјал			
9.	Инсталациони каблови типа JY(ST)Y / JH(ST)H капацитета 1x2 дебљине проводника 0,6 mm и/или 0,8 mm	метар	200
10.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, изолер траке, инсталационе цеви, каналаце, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обновљати периодично према утрошку истог		

Модул: Противпровални алармни системи

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Уређаји и опрема			
1.	Алармна против-провална централа	ком.	1
2.	Инфрацрвени (PIR) детектор или дуални детектор (PIR + MW)	ком.	1
3.	Микроталасни (MW) детектор или дуални детектор (PIR + MW)	ком.	1
4.	Детектор лома стакла (GBD) или комбиновани детектор (PIR + GBD)	ком.	1
5.	Детектор вибрација (Shock/Vibro detector) за заштиту каса и сефова	ком.	1
6.	Магнетни контакти (Micro/Magnetic/Reed Switches) за врата и прозоре	ком.	1
7.	Детектор пожара (12V) са подножјем са релејним контактом	ком.	1
8.	Паник тастери	ком.	1
9.	Звучни и светлосни сигнализациони уређаји	ком.	1
10.	Шифратор (управљачка тастатура)	ком.	1
11.	Напојна јединица са батеријом/акумулатором	ком.	1
▶ Потрошни инсталациони и монтажни материјал			
12.	Алармни кабл 6x0,22 или 4x0,22	метар	200
13.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, изолер траке, инсталационе цеви, каналаце, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обновљати периодично према утрошку истог		

Модул: Системи видео надзора

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶ Уређаји и опрема			
1.	Вишеканални дигитални снимач (DVR или NVR)	ком.	1
2.	Монитор	ком.	1

3.	Камера (Box/Body, DOME, Bullet, Hidden, ...) ¹	ком.	4
4.	Заменски објективи ²	ком.	4
5.	Мрежни свич (енгл. Switch) са минимално 4 PoE порта (енгл. Power-Over-Ethernet port) ³	ком.	1
6.	Мрежни PoE ињектор (енгл. Power-Over-Ethernet injector) ³	ком.	1
7.	Напојна јединица	ком.	1
	НАПОМЕНА: ¹ У комплекту би требало да постоји више различитих типова камера. Опрема је неопходна у случају: ² постојања камера са изменљивим објективом; ³ IP камера		
	▶ Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
8.	BNC и/или RJ-45 конектори (у зависности од система)	ком.	200
9.	Инсталациони каблови (у зависности од система)	метар	300
10.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, изолатор траке, инсталационе цеви, каналице, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Предмет се реализује коришћењем заједничких ресурса у рачунарској учионици/кабинету.

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
	▶ Софтвер *		
1.	Програм за обраду текста	ком.	1
2.	Програм за рад са табелама и табеларним прорачунима	ком.	1
3.	Програм за цртање техничких цртежа за потребе посла	ком.	1
	* Програми треба да буду инсталирани на сваком рачунару или се може користити платформа у облаку (на интернету)		
	▶ Примери, литература, пројекти, упутства, ...		
4.	Пројекти различитих (сигнално) телекомуникационих мрежа/система	комплет	1
5.	Приказ графичких симбола за означавање елемената ТК мрежа/система	ком.	1
6.	Важећи закони, прописи, правила и стандарди у области изградње ТК мрежа/система	комплет	1
7.	Упутства за инсталирање опреме и уређаја (енгл. Installer manual)	комплет	1
8.	Упутства за коришћење опреме и уређаја (енгл. User manual)	комплет	1
9.	Брошуре и каталози телекомуникационе опреме и уређаја	комплет	1
10.	Примери радних евиденција (радни налог, набавка, реверс, извештаји, ...)	комплет	1
11.	Литература из области рачунарства, електротехнике и електронике (књиге и часописи)	комплет	1
12.	Упутство/практикум за коришћење програма	комплет	1
	НАПОМЕНА: Примери, литература, пројекти, упутства ... може бити дата и у електронском облику		

Предмет: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

Предмет се реализује коришћењем заједничких ресурса у рачунарској учионици/кабинету.

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
	▶ Софтвер *		
1.	Програм за обраду текста	ком.	1
2.	Програм за рад са табелама и табеларним прорачунима	ком.	1
3.	Програм за израду презентација	ком.	1
	* Програми треба да буду инсталирани на сваком рачунару или се може користити платформа у облаку (на интернету)		
	▶ Примери, литература, пројекти, упутства ...		
4.	Пример организационе структуре предузећа, процеса производње, маркетинга, ...	ком.	1
5.	Пример SWOT анализе и „олује идеја“ (енгл. Brainstorming)	ком.	1
6.	Пример бизнис плана	ком.	1
7.	Пример маркетинг плана	ком.	1
8.	Пример маркетинг микса	ком.	1
9.	Пример реализације пословне идеје – управљање процесом и ресурсима (менаџмент)	ком.	1

10.	Пример одређивања тачке рентабилности – расходи и приходи, инвестиције, цена производа/услуге	ком.	1
11.	Пример биланса стања, успеха и новчаних токова (енгл. Cash Flow)	ком.	1
12.	Пример прикупљања фондова – извори финансирања	ком.	1
13.	Важећи закони и прописи у области пословања	комплет	1
14.	Литература из области економије и предузетништва	комплет	1
15.	Упутство/практикум за коришћење програма	комплет	1
	НАПОМЕНА: Примери, литература, пројекти, упутства ... може бити дата и у електронском облику		

Предмет: ХИБРИДНИ ПОСЛОВНИ КОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
	▶ Литература, упутства, прописи ...		
1.	Важећи стандарди и прописи	комплет	1
2.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	комплет	1
3.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	комплет	1
4.	Структура/топологија инсталационе мреже	комплет	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства, прописи ... може бити дата и у електронском облику		
	▶ Уређаји и пратећа опрема		
5.	Хибридна телефонска централа (енгл. Hybrid PBX) са припадајућом напојном јединицом	ком.	1
6.	Системски (DPT) телефон	ком.	1
7.	Аналогни (SLT) телефон	ком.	2
8.	GSM gateway са припадајућом напојном јединицом	ком.	1
9.	Мрежа ТФИ/СКС	ком.	1
	▶ Мерни инструменти и алат *		
10.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
11.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	4
12.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4
13.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
14.	Клешта – сечице	ком.	4
15.	Клешта за кримповање RJ-11/14 и RJ-45 конектора	ком.	4
16.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	* За потребе реализације наставе користе се комплети других предмета (нпр. СТКС) према утврђеном распореду		
	▶ Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
17.	RJ-11/14 конектори	ком.	200
18.	RJ-45 конектори	ком.	200
19.	Flat телефонски кабл	метар	300
20.	УТР кабл	метар	300
21.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: IP ПОСЛОВНИ КОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
	▶ Слике, шеме, презентације, упутства, прописи ...		
1.	Важећи стандарди и прописи	ком.	1
2.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	ком.	1
3.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	ком.	1
4.	Структура/топологија инсталационе мреже	ком.	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства, прописи ... може бити дата и у електронском облику		
	▶ Уређаји и пратећа опрема		
5.	IP телефонска централа (енгл. IP-PBX) са припадајућом напојном јединицом	ком.	1
6.	IP телефон (са PoE напајањем и/или са припадајућом напојном јединицом) ¹	ком.	3
7.	Мрежни свич (енгл. Switch) са минимално 4 PoE порта (енгл. Power-Over-Ethernet port)	ком.	1
8.	Мрежни PoE ињектор (енгл. Power-Over-Ethernet injector)	ком.	1

9.	GSM gateway са припадајућом напојном јединицом	ком.	1
	НАПОМЕНА: ¹ У комплекту би требало да постоје бар два различита типа IP телефона		
►	Мерни инструменти и алат *		
10.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
11.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	4
12.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4
13.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
14.	Клешта – сечице	ком.	4
15.	Клешта за кримповање RJ-11/14 и RJ-45 конектора	ком.	4
16.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	* За потребе реализације наставе користе се комплекти других предмета (нпр. СТКС) према утврђеном распореду		
►	Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
17.	RJ-11/14 конектори	ком.	200
18.	RJ-45 конектори	ком.	200
19.	Flat телефонски кабл	метар	300
20.	UTP кабл	метар	300
21.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: КОНТРОЛА ПРИСТУПА

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
►	Слике, шеме, презентације, упутства, прописи ...		
1.	Важећи стандарди и прописи	ком.	1
2.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	ком.	1
3.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	ком.	1
4.	Структура/топологија инсталационе мреже	ком.	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства, прописи ... може бити дата и у електронском облику		
►	Уређаји и пратећа опрема		
5.	Контролер система ¹	ком.	1
6.	Валидатор (RFID, PIN и/или Biometric) ²	ком.	3
7.	Дугме за излаз (енгл. Exit button)	ком.	1
8.	Интерфонска брава	ком.	1
9.	ID картице	ком.	10
10.	Напојна јединица са батеријом/акумулатором	ком.	1
	НАПОМЕНА: ¹ са или без интегрисаног валидатора, ² са читачем картица (RFID), шифратором (PIN keypad) и/или биометријским скенером		
►	Мерни инструменти и алат *		
11.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
12.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	4
13.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4
14.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
15.	Клешта – сечице	ком.	4
16.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	* За потребе реализације наставе користе се комплекти других предмета (нпр. СТКС) према утврђеном распореду		
►	Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
17.	Инсталациони кабл (према препоруци произвођача система)	метар	300
18.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: СИСТЕМИ ПАМЕТНИХ КУЋА

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
►	Слике, шеме, презентације, упутства, прописи ...		
1.	Важећи стандарди и прописи	ком.	1
2.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	ком.	1
3.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	ком.	1

4.	Структура/топологија инсталационе мреже	ком.	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства, прописи ... може бити дата и у електронском облику		
►	Мерни инструменти и алат *		
5.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
6.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4
7.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
8.	Клешта – сечице	ком.	4
9.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	* За потребе реализације наставе користе се комплекти других предмета (нпр. СТКС) према утврђеном распореду		
►	Уређаји и пратећа опрема		
10.	Контролер система	ком.	1
11.	Извршни модули ¹	ком.	6
12.	Напојна јединица (са батеријом/акумулатором)	ком.	1
13.	Бежични рутер (1xWAN + 4xLAN + 1xWiFi)	ком.	1
	НАПОМЕНА: ¹ У комплекту обезбедити бар један извршни модул који се повезује бежично на контролер система		
►	Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
14.	Инсталациони кабл (према препоруци произвођача система)	метар	300
15.	UTP преспојни кабал (енгл. Patch cord)	ком.	2
16.	Потрошни инсталациони материјал (типлови, завртњи, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
►	Литература, упутства, прописи ...		
1.	Приказ архитектуре структурног кабловског система (СКС)	ком.	1
2.	Приказ топологија локалних рачунарских мрежа	ком.	1
3.	Приказ врста активних мрежних уређаја	ком.	1
4.	Приказ концепта рачунарске мреже са приступом интернету	ком.	1
5.	Пример пројекта рачунарске мреже	ком.	1
6.	Инсталатерска упутства (енгл. Installer manual)	ком.	1
7.	Корисничка упутства (енгл. User manual)	ком.	1
8.	Важећи прописи и стандарди у структурном каблирању	ком.	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства, прописи ... може бити дата и у електронском облику		
►	Уређаји и материјал		
9.	РЕК (RACK) орман	ком.	1
10.	Напојна летва за РЕК орман са n x 220VAC прикључница	ком.	1
11.	Модуларни печ-панел (енгл. patchpanel)	ком.	1
12.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	1
13.	PC рачунар са мрежном картицом (NIC) и инсталираним неопходним софтвером ¹	ком.	4
14.	Мрежни свич (енгл. Switch)	ком.	1
15.	Бежични рутер (1xWAN + 4xLAN + 1xWiFi) и/или приступна тачка (Access point – 1xLAN + 1xWiFi)	ком.	1
16.	WiFi антена – више врста ²	ком.	1
17.	Кабловски модем/рутер	ком.	1
18.	xDSL рутер	ком.	1
19.	TV Set-top box	ком.	1
20.	Мрежни PoE ињектор (енгл. Power-Over-Ethernet injector)	ком.	2
	НАПОМЕНА: ¹ Бар један рачунар треба да има WiFi картицу, ² Опрема је неопходна ако постоји могућност за њено повезивање		
►	Мерни инструменти и алат *		
21.	Дигитални мултиметар (UNIMER)	ком.	4
22.	Тестер кабла (енгл. Cable tester)	ком.	4
23.	Комплет равних и крстастих одвијача	ком.	4

24.	Испитивач фазе (фазомер)	ком.	4
25.	Клешта – сечице	ком.	4
26.	Клешта за кримповање RJ-11/14 и RJ-45 конектора	ком.	4
27.	Алат за набијање жила међу контакте LSA реглете (енгл. Impact/Punchdown tool)	ком.	4
28.	Нож за обраду кабла	ком.	4
	* За потребе реализације наставе користе се комплети других предмета (нпр. СТКС) према утврђеном распореду		
▶	Потрошни инсталациони и монтажни материјал		
29.	RJ45 (8p8C) keystone модули (за модулне patch-panel-е и/или прикључнице)	ком.	64
30.	xTP мрежни кабл	метар	300
31.	RJ-45 (8p8C) конектори	ком.	200
32.	Монтажни материјал (типлови, завртњи, ...)		по потреби
	НАПОМЕНА: Потрошни инсталациони и монтажни материјал обнављати периодично према утрошку истог		

Предмет: КОРИСНИЧКИ ПРОГРАМИ ЗА ЕЛЕКТРОНСКА КОЛА

Предмет се реализује коришћењем заједничких ресурса у рачунарској учионици/кабинету.

Р.б.	Врста и назив наставног средства	Јед. мере	Кол.
▶	Софтвер *		
1.	Програм за цртање електричних шема и симулацију рада електронских кола	ком.	1
	* Програми треба да буду инсталирани на сваком рачунару или се може користити платформа у облаку (на интернету)		
▶	Литература, упутства ...		
2.	Литература из области рачунарства, електротехнике и електронике (књиге и часописи)	комплет	1
3.	Упутство/практикум за коришћење програма	ком.	1
	НАПОМЕНА: Литература, упутства ... може бити дата и у електронском облику		