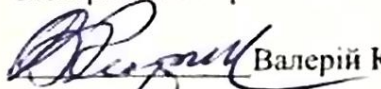


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ

“Затверджую”

Завідувач кафедри
електричних мереж та систем

 Валерій КИРИК
“30/04 2020 р.”

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ

розрахунків та оптимізації режимів електричних систем

(лабораторія №112-20)

КИЇВ 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ

“Затверджую”
Завідувач кафедри
електричних мереж та систем
_____ Валерій КИРИК
«__» _____ 2020 р.

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ

розрахунків та оптимізації режимів електричних систем

(лабораторія №112-20)

КИЇВ 2020

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Відповідальний за лабораторію:

К. т. н., доц. Чижевський Володимир Валерійович.

Викладачі, які проводять лабораторні роботи:

- к. т. н., доц. Чижевський Володимир Валерійович;
- ас. Паненко Олена Миколаївна;
- ас. Моссаковський Вадим Ігорович.

Загальний вигляд лабораторії розрахунків та оптимізації режимів електричних систем



ПЕРЕЛІК

видів діяльності, які проводяться в лабораторії

1. Проведення досліджень за науково-дослідною тематикою дисертацій PhD.
2. Проведення досліджень за тематикою дисертацій магістрів.
3. Проведення лабораторних робіт.
4. Проведення практичних робіт.

ПЕРЕЛІК

навчальних дисциплін, з яких проводяться лабораторні роботи

№ з\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладач
1	Математичні моделі електричних систем	141 – "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"	Чижевський В. В., Паненко О. М

ПЕРЕЛІК

лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії

1. Функції комплексної змінної.
2. Схеми заміщення елементів електричних мереж.
3. Матриці інциденцій.
4. Система адресних відображень.
5. Слабкозаповнені матриці.
6. Ітераційний розрахунок параметрів режиму роботи найпростішої електричної мережі.
7. Розрахунки режимних параметрів розімкнених електричних мереж.
8. Розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь методом Гаусса.
9. Метод розрізання контурів.
10. Розв'язання системи вузлових рівнянь методом Зейделя.

ПЕРЕЛІК

навчальних дисциплін, з яких проводяться практичні заняття

№ з\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладач
1	Пакети прикладних програм для персональних комп'ютерів	141 –«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Моссаковський В. І.
2	Пакети прикладних програм для електротехнічних розрахунків	141 –«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Моссаковський В. І.
3	Рішення електроенергетичних задач на персональних комп'ютерах	141 –«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Чижевський В. В.
4	Математичне моделювання Smart-систем змінного струму	141 –«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Кирик В. В.

ПЕРЕЛІК

практичних занять, які виконуються в лабораторії із застосуванням ПК

Дисципліна «Пакети прикладних програм для персональних комп'ютерів»
(передбачає застосування програмних комплексів «MathCAD» та «MathCAD Prime»)

1. Вектори та матриці. Дії над векторами. Зображення векторів на площині X-Y. Створення матриць. Математичні дії над матрицями. Особливості та обмеження. Векторизація.
2. Математичний апарат комплексних чисел. Область застосування, ілюстрація комплексної площини, математичні дії. Порівняння результатів розрахунків з використанням програмних можливостей та «вручну».
3. Математичний апарат «Символьні обчислення з ключовими словами». Аналітичні перетворення, розгортання виразу, розрахунок із плаваючою точкою, підстановка змінної у вираз.
4. Системи лінійних рівнянь. Матричні методи для розв'язку систем лінійних рівнянь.
5. Системи нелінійних рівнянь. Графічна ілюстрація розв'язку. Вибір початкових наближень, ключові слова.
6. Панель інструментів «Програмування». Основні логічні конструкції «if», «for», «while». Приклади використання.
7. Панель інструментів «Математичний аналіз». Похідна, інтеграл, сума добуток, ліміт.

8. Чисельне інтегрування та диференціювання. Інтегрування та диференціювання з використанням символьних перетворень.
9. Одиниці вимірювання. Вбудовані одиниці, перепризначення та перейменування, створення власних одиниць вимірювання. Вбудовані іменовані константи.
10. Електротехнічні розрахунки. Постійний струм. Розрахунок струмів ділянок з використанням першого та другого законів Кірхгофа. Метод контурних струмів та вузлових потенціалів.
11. Матриці інцидентів. Матричні методи розрахунку струмів ділянок електричних кіл та обчислення балансу потужностей.
12. Електротехнічні розрахунки. Змінний струм. Матричні методи розрахунку.
13. Електричні мережі. Вузлова модель. Матриці інцидентів та попередні розрахунки.
14. Метод Зейделя та метод Гауса для вузлової моделі.
15. Метод Ньютона для вузлової моделі.
16. Схеми заміщення ліній електропередавання та трансформаторів. Робота із графіками навантаження.
17. Розрахунок режиму роботи найпростішої розімкненої схеми мережі.

Дисципліна «Пакети прикладних програм для електротехнічних розрахунків»

(передбачає застосування програмних комплексів «MathCAD» та «MATLAB»)

1. Трансформуюча ділянка. Основні визначення та співвідношення.
 2. Вузлова модель схеми мережі, що містить трансформуючі ділянки.
 3. Розрахунок режиму роботи схеми мережі, що містить трансформуючі ділянки, які пов'язують два класи номінальної напруги з використанням вузлової моделі.
 4. Розрахунок режиму роботи схеми мережі, що містить трансформуючі ділянки, які пов'язують два класи номінальної напруги з використанням вузлової моделі.
- Програмування.
5. Розрахунок параметрів основних складових ДСП: лінії та автотрансформаторні групи.
 6. Вибір та розрахунок засобів поперечної та повздовжньої компенсації.

7. Чотириполіусник. Основні положення, формування чотириполіусників, елементи ДЕП у вигляді чотириполіусників.
8. Режим синхронізації. Заходи боротьби з перенапругою вздовж ДЕП.
9. Режим ненавантаженої лінії. Фіксація рівнів напруги по кінцях ДЕП, Обмеження перенапруги.
10. Режим максимальних навантажень. Фіксація рівнів напруги, визначення кількості комутованих реакторних груп.
11. Робочі характеристики та кругова діаграма ДЕП.
12. Simulink та SimScapе. Силові кола та інформаційні зв'язки, взаємодія між ними.
13. Розрахунок електричних кіл. Перевірка виконання законів Ома та Кірхгофа. Баланс потужностей.
14. Періодичні несинусоїдальні джерела ЕРС. Розрахунок кіл з періодичними несинусоїдальними джерелами ЕРС.
15. Моделювання ЛЕП та силових трансформаторів.
16. Моделювання лінії з двостороннім живленням. Визначення режимних параметрів.
17. Моделювання двоконтурної мережі. Визначення режимних параметрів.
18. Моделювання вимірювальних трансформаторів струму та напруги. Визначення режимних параметрів за допомогою вимірювальних трансформаторів.

Дисципліна «Рішення електроенергетичних задач на персональних комп'ютерах»

(передбачає застосування програмних комплексів «PowerFactory», «Neplan», «AutoCAD», «ГафСканЭР», «КОСМОС»)

1. PowerFactory. Розрахунок найпростішої електричної мережі.
2. PowerFactory. Моделювання повітряної лінії електропередачі.
3. PowerFactory. Форматування результуючого блоку втрат потужності. Моделювання кабельної лінії електропередачі.

4. PowerFactory. Моделювання ПЛ, яка складається з ділянок, виконаних із застосуванням проводів різного перерізу. Моделювання ЛЕП із врахуванням їх взаємної індукції.
5. PowerFactory. Моделювання двохобмоткових трансформаторів. Моделювання триобмоткових трансформаторів.
6. PowerFactory. Моделювання автотрансформаторів.
7. PowerFactory. Схеми РУ підстанцій. Моделювання СЕС. Застосування статичного тиристорного компенсатора з метою регулювання реактивної потужності та напруги.
8. PowerFactory. Проектування електричної мережі 0,4 кВ.
9. PowerFactory. Звіти про результати розрахунків. Моделювання синхронних та асинхронних машин.
10. Neplan. Розрахунок найпростішої електричної мережі.
11. Neplan. Моделювання повітряної ЛЕП. Моделювання повітряної ЛЕП, яка складається з ділянок з різним перерізом проводів.
12. Neplan. Моделювання двохобмоткового трансформатора. Моделювання трьохобмоткового трансформатора.
13. Neplan. Моделювання лінійного регулятора. Моделювання автотрансформатора.
14. Neplan. Моделювання фазоповоротного трансформатора.
15. Neplan. Розрахунок ustalених режимів електричних мереж із профілями навантаження у часі.
16. Neplan. Розрахунок струмів КЗ. Аналіз динамічної стійкості електроенергетичної системи. Оптимізація розподілу активної потужності між електричними станціями в замкненій електричній мережі.
17. AutoCAD. Загальний огляд та найпростіші дії.
18. ГрафСКАНЭР. Моделювання найпростішої електричної мережі.
19. ГрафСКАНЭР. Моделювання ліній електропередачі.
20. ГрафСКАНЭР. Налаштування графічних інструментів виведення інформації про параметри режиму роботи електричної мережі.

21. ГрафСКАНЭР. Моделювання двохобмоткового трансформатора. Моделювання автотрансформатора за спрощеною моделлю.
22. ГрафСКАНЭР. Моделювання трьохобмоткового трансформатора та автотрансформатора.
23. ГрафСКАНЭР. Робота з таблицями результатів.
24. ГрафСКАНЭР. Моделювання установок поздовжньої та поперечної компенсації, шунтувальних та струмообмежувальних реакторів.
25. ГрафСКАНЭР. Оптимізаційні розрахунки.
26. КОСМОС. Оцінка стану ОЕС України.
27. КОСМОС. Робота з таблицями.
28. КОСМОС. Створення графічної моделі електричної мережі.
29. КОСМОС. Виконання розрахунків параметрів усталеного режиму роботи та оптимізаційних розрахунків.

Дисципліна «Математичне моделювання Smart-систем змінного струму»

(передбачає застосування пакету прикладних програм «MATLAB»)

1. Проблеми передачі електричної енергії змінним струмом та їх вирішення.
2. Особливості становлення розумних енергосистем
3. Силова та інформаційно-комунікаційна моделі інтелектуальних енергосистем.

Перелік та технічні дані лабораторного комп'ютерного обладнання

№	Інв. номер блок/монітор	CPU	RAM	HDD	MB	Video	Audio	LAN	CD/DVD	USB (f./r.)	Keyboard	Mouse	Монітор
1	EMC 101460230 EMC 101460230	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	PlexHD A-Data HYQVF1B16 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1600AAJS, 160 GB	Asus P5KPL-AM (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW TSSTcorp SH-S202J	++	Pleomax PKB-700W 2007647	Genius, opt NS-120 10480384	LCD, Acer AL1916W, 19"
2	EMC 101460231 EMC 101460231	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	PlexHD A-Data HYQVF1B16 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1600AAJS, 160 GB	Asus P5KPL-AM (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW TSSTcorp SH-S202J	++	Oktet 10480231	Oktet, 10480231	LCD, Acer AL1916W, 19"
3	EMC 101460232 EMC 101460232	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	PlexHD A-Data HYQVF1B16 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1600AAJS, 160 GB	Asus P5KPL-AM (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW TSSTcorp SH-S202J	++	Pleomax PKB-700W 2007647	Oktet, 10480233	LCD, Acer AL1916W, 19"
4	EMC 101460233 EMC 101460233	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	Hynix HYMP125U64CP8S5 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1600AAJS, 160 GB	Asus P5KPL-AM (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW TSSTcorp SH-S202J	++	Oktet 10480232	Oktet, 10480232	LCD, Acer AL1916W, 19"
5	EMC 101460234 EMC 101460234	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	Hynix + PlexHD HYMP125U64CP8S5 + HYQVF1B16 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1600AAJS, 160 GB	Asus P5KPL-AM (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW TSSTcorp SH-S202J	++	Oktet 10480234	Logitech M-BT83, 10480234	LCD, Acer AL1916W, 19"
6	EMC 101460330 EMC 101460330	DualCore Intel Celeron E3400, 2600 MHz	DDRIII-1333 (2×2 GB)	Samsung HD256GJ, 250 GB	MSI G41M-P26 (2×RAM,8GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW HL-DT-ST GH22NS70	++	Logitech Y-SAN76 10480330	Logitech MBSF96, 10480330	LCD, Dell 1908FP, 19"
7	EMC 101460345 EMC 101460345	DualCore Intel Celeron E3400, 2600 MHz	DDRIII-1333 (2×2 GB)	Samsung HD256GJ, 250 GB	MSI G41M-P26 (2×RAM,8GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW HL-DT-ST GH22NS70	++	Logitech Y-SAN76 2003223	Logitech MBSF96, 10480331	LCD, Dell 1908FP, 19"
8	EMC 10480345 EMC 10480345	DualCore Intel Celeron E3400, 2600 MHz	DDRIII-1333 (2×2 GB)	Seagate, ST250DM000-1BC141, 250 GB	MSI G41M-P26 (2×RAM,8GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW HL-DT-ST GH22NS70	++	Genius KB-120 10480345	Logitech MBSF96, 10480345	LCD, LG Flatron L1932TQ, 19"
9	EMC 101460279 EMC 101460279	DualCore Intel Pentium E2200, 2218 MHz	Kingston KVR800D2N6/2G 2×2 GB DDRII-800	Western Digital WD1200, 120 GB, PATA	P5KPL-AM IN/GB/SI (2×RAM,4GB)	int.	int.	1 Gb/s int.	CD-ROM LG GCR-8523B	-/+	Mitsumi KFKEA4SA 10480137	Hama M310, 10480137	LCD, Hanns-G HQ191D, 19"
10	EMC 101460137 EMC 101460137	Intel Celeron D 341, 2933 MHz (Prescott-256, E0)	2048 MB DDR-400 (2×1024 MB)	Samsung HD160JJ, 160 GB, SATA	Asus P5GV-MX (4×RAM,4GB)	int.	int.	10 Mb/s int.	CD R/RW NEC NR 7700A	-/+	BTC E5XKB5301 10480132	Logitech MFU0026, 10480132	LCD, LG Flatron L1972H, 19"
11	EMC 101460149 EMC 101460149	Intel Celeron D 330, 2666 MHz	2048 MB DDR-400 (2×1024 MB)	Samsung SP0822N, 80 GB, PATA	ASRock P4i65PE (4×RAM,4GB)	Radeon 9200 PRO AGP, 128 MB	int.	100 Mb/s	CD-ROM LG GCR-8520B	++	A4Tech KB-720 10480149	A4Tech OP620qt, 10480149	LCD, LG Flatron L1972H, 19"
12	EMC 101460150 EMC 101460150	Intel Celeron D 330, 2666 MHz	2048 MB DDR-400 (2×1024 MB)	Samsung SP0822N, 80 GB, PATA	ASRock P4i65PE (4×RAM,4GB)	NVidia GF MX440 AGP, 16 MB	int.	100 Mb/s	DVD Combo TSSTcorp TS-H492C	++	A4Tech KB-720 10480150	A4Tech OP620qt, 10480150	LCD, LG Flatron L1972H, 19"

№	Інв. номер блок/монітор	CPU	RAM	HDD	MB	Video	Audio	LAN	CD/DVD	USB (f./r.)	Keyboard	Mouse	Монітор
13	EMC 101460132 EMC 101460132	Intel Pentium IV, 2400 MHz (Prescott, C0)	2048 MB DDR-333 (2×1024 MB)	Samsung, 80 GB EMC 2001816	ASRock P4i45GV, v.5 (2RAM,2GB)	int.	int.	int.+ Sure- com	LITEON CD-ROM LTN526S	-/+	Logitech Y-UT76	Codegen MO-375CA 1048058	LCD, HP L1906, 19”
14	EMC 101460133 EMC 101460133	Intel Pentium IV, 2400 MHz (Prescott, C0)	2048 MB DDR-333 (2×1024 MB)	Sam. SP0802N, 80 GB, PATA EMC 2001815	ASRock P4i45GV, v.3 (2RAM,2GB)	int.	int.	100 Mb/s	CD R/RW NEC NR 7700A	-/+	Digital RT102 PS/2 10480133	Logitech MU0026	LCD, Samsung 940T, 19”
15	- -	DualCore Intel Pentium E2180, 2000 MHz	2048 MB DDRII (2×1024 MB)	Seagate ST3120022A, 120 GB	Gigabyte GA-GM31- ESL2	int. + NVidia GeForce 8500 GT, 256 MB	int.	1 Gb/s int.	DVD-RW Sony Optiarc AD-7191S	-/+	Logitech Y-UT76	Codegen MO-375CA 10480133	LCD, Samsung SyncMaster 770 TFT, 17”

Багатофункціональний пристрій Xerox Phaser 3200 MFP, EMC 101480057

Мультимедійний проектор BenQ MS513, EMC/заб-37

Бездротовий маршрутизатор TP-LINK Archer A6

ПРАВИЛА

виконання робіт з використанням електроустаткування лабораторії

1. Правила є обов'язковими для завідуючих лабораторіями, лаборантів, учбових майстрів, викладачів та студентів.
2. Усі види робіт мають проводитися за присутності викладача або завідувача лабораторіями.
3. До робіт в приміщенні лабораторії допускаються студенти, ознайомлені з даними правилами і які пройшли загальний інструктаж з техніки безпеки.
4. Заняття в лабораторії здійснюється тільки після допуску завідувача лабораторіями чи особи, яка є відповідальною за лабораторію. Викладач, який проводить заняття в приміщенні лабораторії, повинен:
 - провести інструктаж з безпечного проведення робіт, ознайомити студентів із правилами користування обчислювальною технікою;
 - контролювати роботу студентів під час проведення занять;
 - приймати аудиторію на початку заняття і здавати відповідальним після закінчення.
5. Допуск студентів до індивідуальних робіт здійснюється тільки відповідальним за лабораторію за поданням викладача.
6. Присутність в лабораторії осіб, які не беруть участь у лабораторних роботах чи не мають допуску до перебування в лабораторії, забороняється.
7. Відповідальні за проведення занять мають право припинити роботу і видаляти з робочого місця студентів, які порушують дисципліну чи правила користування обчислювальною технікою, і повідомляти про правопорушення завідувача лабораторіями і керівництво кафедри.
8. Приміщення лабораторії відноситься до категорії Д (приміщення без підвищеної небезпеки). Небезпечні ознаки у вигляді великої запиленості, підвищеної вологості, наявності біо- та хімічно-активних середовищ в лабораторії відсутні. Для гасіння пожежі на електрообладнанні у лабораторії розташовано два вуглекислотні вогнегасники типу ОУ-2.

9. Завідувач лабораторіями відповідає за повну справність комп'ютерної техніки та забезпечує систематичний (не менше одного разу на місяць) її профілактичний огляд.

Відповідальний за лабораторію

Володимир ЧИЖЕВСЬКИЙ

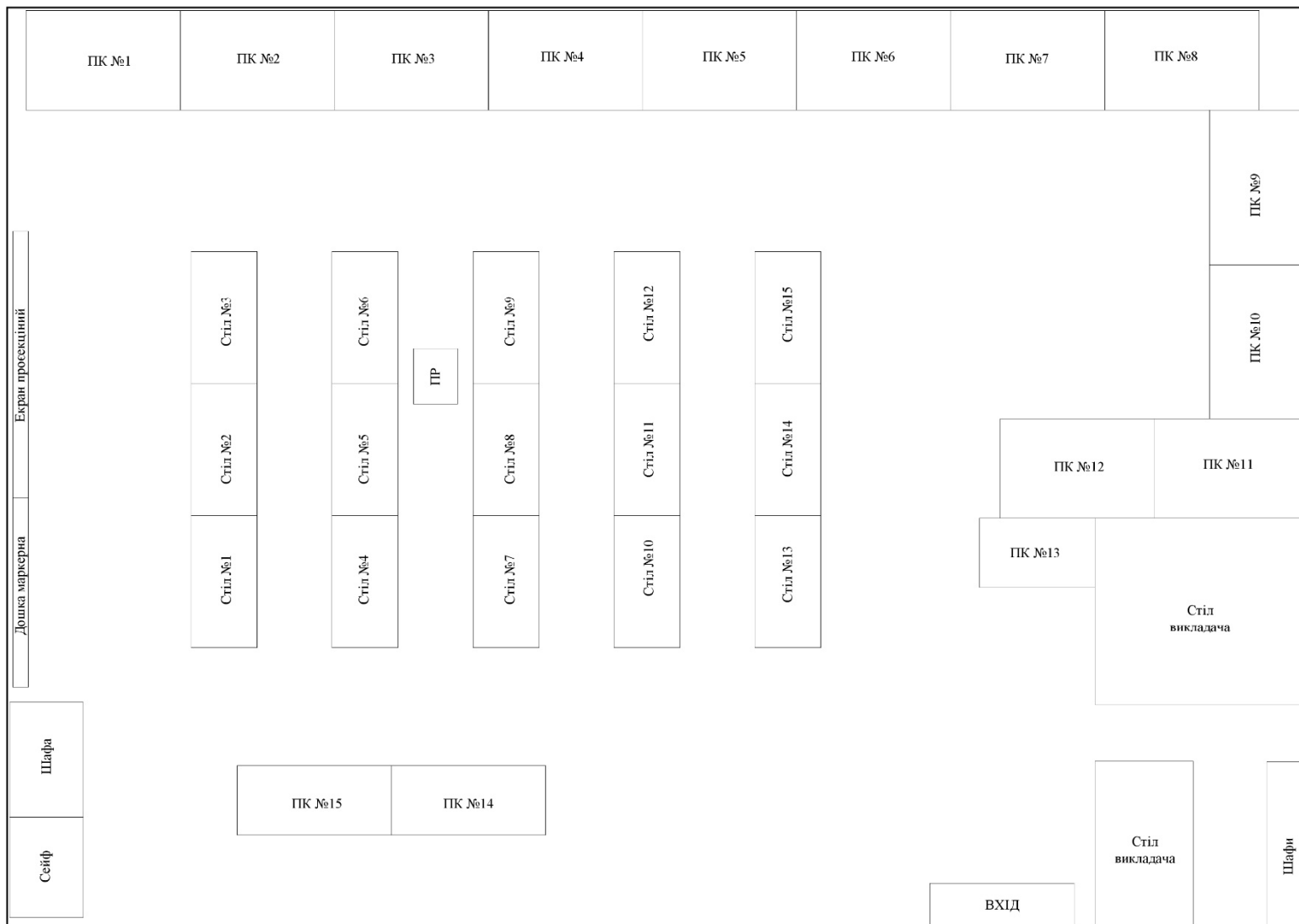
Завідувач лабораторіями

Володимир ШПУНДРА

Завідувач кафедри ЕМС

Валерій КИРИК

ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ



Площа лабораторії: 99,5 м²

Кількість робочих місць: 30 + 15 за ПК

Перелік обладнання лабораторії

ПК №1





ПК №3



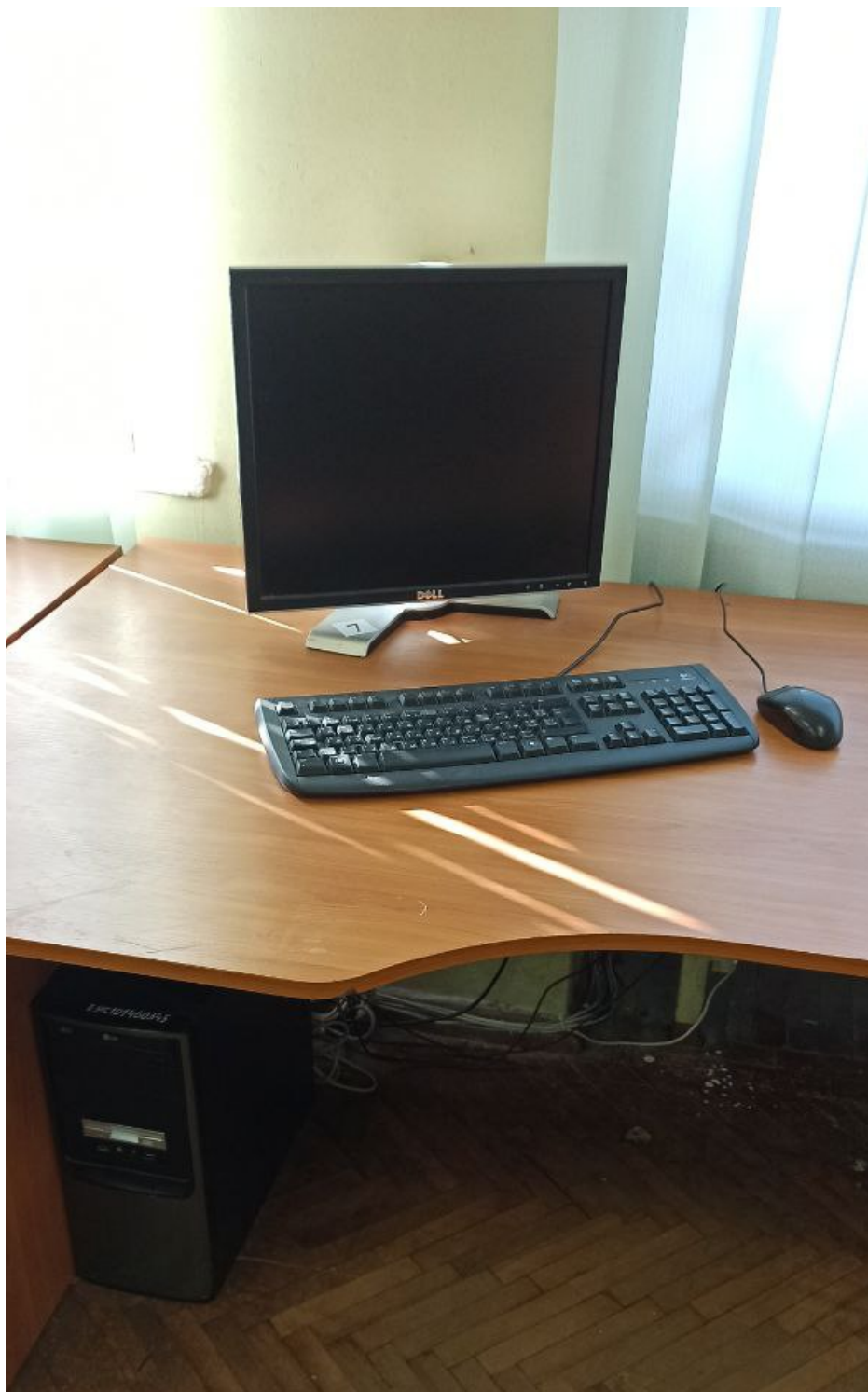
ПК №4



ПК №5









ПК №9



ПК №10



ПК №11



ПК №12



ПК №13



ПК №14



ПК №15



Інформаційний стенд «Засоби автоматики електричних мереж 0,4 кВ»

ЗАСОБИ АВТОМАТИКИ для електричних мереж 220/380 В

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ ТРИПОЛЮСНИЙ

Виробник: Eaton Corporation (США)

номінальна напруга: 230/415 В

номінальна струма: 400 А/17 В

номінальна струма: 400 А

номінальна струма струми: 100 А

номінальний струм к.з.: 12,5 кА

номінальна струма к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ ТРИПОЛЮСНИЙ З РЕГУЛЬОВАНИМ УСТАВЛЮВАЧЕМ ПЕРИОДУ РОЗРІВНОГО ЧАСУ

Виробник: Legrand (Франція)

номінальна напруга: 230/415 В

номінальний струм: 100 А

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ ТРИПОЛЮСНИЙ З РЕГУЛЬОВАНИМ УСТАВЛЮВАЧЕМ ПЕРИОДУ РОЗРІВНОГО ЧАСУ

Виробник: Legrand (Франція)

номінальна напруга: 230 В

номінальний струм: 40 А

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

номінальний струм к.з.: 10 кА

РЕ-В ЧАС
Виробник: Legrand (Франція)
номінальна напруга: 230 В
номінальна струма: 12, 230 В
номінальний струм к.з.: 4 А
номінальна струма к.з.: 10 кА

РЕ-В ІНТЕРАДУМ
Виробник: Mabe Haking GmbH (Італія)
номінальна напруга: 230 В
номінальна струма: 230 В
номінальний струм к.з.: 10 А

КОНТАКТ
Виробник: Legrand (Франція)
номінальна напруга: 230 В
номінальна струма: 40 А

КОНТАКТ
Виробник: Mabe Haking GmbH (Італія)
номінальна напруга: 230 В
номінальна струма: 25 А

РЕ-В ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ
Виробник: Legrand (Франція)
номінальна напруга: 230/415 В
номінальний струм: 25 А
номінальний струм к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ
Виробник: Mabe Haking GmbH (Італія)
номінальна напруга: 230 В
номінальний струм: 18 А
номінальний струм к.з.: 10 кА

РЕ-В ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ
Виробник: Eaton Corporation (США)
номінальна напруга: 230/415 В
номінальний струм: 63 А
номінальний струм к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ
Виробник: Mabe Haking GmbH (Італія)
номінальна напруга: 230 В
номінальний струм: 20 А
номінальний струм к.з.: 6,3 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ
Виробник: Legrand (Франція)
номінальна напруга: 230 В
номінальний струм: 2 А
номінальний струм к.з.: 6,3 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ
Виробник: Legrand (Франція)
номінальна напруга: 400 В
номінальний струм: 40 А
номінальний струм к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ
Виробник: Eaton Corporation (США)
номінальна напруга: 400 В
номінальний струм: 40 А
номінальний струм к.з.: 10 кА

ВИМКАЧ АВТОМАТИЧНИЙ
Виробник: Eaton Corporation (США)
номінальна напруга: 400 В
номінальний струм: 125 А
номінальний струм к.з.: 17 кА

Інформаційний стенд ІЕК «Комутаційне обладнання»



КОММУТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОНТАКТНЫЕ СЕРИИ КМИ



Технические характеристики контакторов серии КМИ

Категория	КМИ 100	КМИ 150	КМИ 200	КМИ 250	КМИ 300	КМИ 350	КМИ 400	КМИ 450
Номинальный рабочий ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный рабочий ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ КОНТАКТОРОВ КМИ И КТИ



Технические характеристики электротехнических аксессуаров серии РМ

Тип	РМ 100	РМ 150	РМ 200	РМ 250	РМ 300
Номинальный ток, А	100	150	200	250	300
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150

КОММУТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Технические характеристики коммутационного оборудования

Тип	КМБ 100	КМБ 150	КМБ 200	КМБ 250	КМБ 300	КМБ 350	КМБ 400	КМБ 450
Номинальный ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225

ПУСКАТЕЛИ РУЧНЫЕ КНОПОЧНЫЕ СЕРИИ ПРК И КИОФР



Технические характеристики

Категория	ПРК 100	ПРК 150	ПРК 200	ПРК 250	ПРК 300	ПРК 350	ПРК 400	ПРК 450
Номинальный рабочий ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КУЛАЧКОВЫЕ ПКП



Технические характеристики

Категория	ПКП 100	ПКП 150	ПКП 200	ПКП 250	ПКП 300	ПКП 350	ПКП 400	ПКП 450
Номинальный рабочий ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ КНОПОЧНЫЕ СЕРИИ ВКИ



Технические характеристики

Категория	ВКИ 100	ВКИ 150	ВКИ 200	ВКИ 250	ВКИ 300	ВКИ 350	ВКИ 400	ВКИ 450
Номинальный рабочий ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225


КОНТАКТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



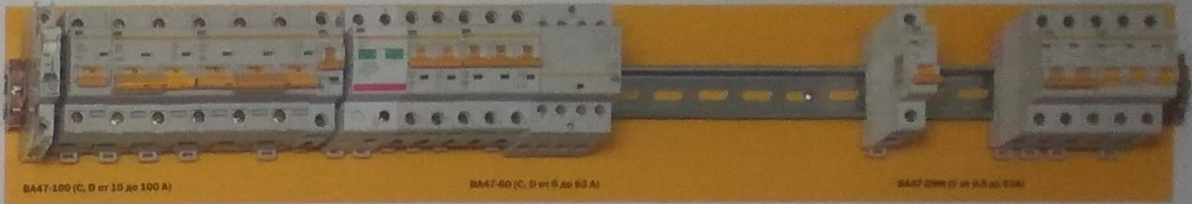
Технические характеристики

Категория	КЭ 100	КЭ 150	КЭ 200	КЭ 250	КЭ 300	КЭ 350	КЭ 400	КЭ 450
Номинальный рабочий ток, А	100	150	200	250	300	350	400	450
Номинальный ток при температуре окружающей среды 40 °С, А	90	135	180	225	270	315	360	405
Номинальный ток при температуре окружающей среды 55 °С, А	80	120	160	200	240	280	320	360
Номинальный ток при температуре окружающей среды 70 °С, А	70	105	140	175	210	245	280	315
Номинальный ток при температуре окружающей среды 85 °С, А	60	90	120	150	180	210	240	270
Номинальный ток при температуре окружающей среды 100 °С, А	50	75	100	125	150	175	200	225

Інформаційний стенд ІЕК «Модульне обладнання»



МОДУЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

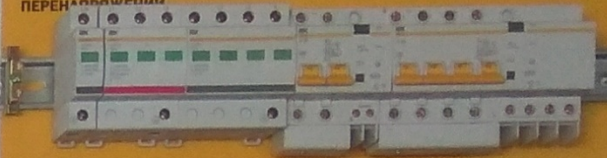


Технические	1, 2-полюсный	3, 4-полюсный
Максимальная номинальная мощность (кВт) I _н , I _с	320 / 320	320
Номинальный ток I _н	16, 20, 25, 32, 40	16, 20, 25, 32, 40
Максимальная номинальная нагрузка I _с	10000	10000
Время отключения (секунды) I _н	0,5	0,5
Время отключения (секунды) при максимальном допустимом токе отключения	3000	3000
Средняя длина контактов	400	400
Диапазон рабочих температур, °C	-40...85	-40...85

Технические	1, 2-полюсный	3, 4-полюсный
Максимальная номинальная мощность (кВт) I _н , I _с	320 / 320	320
Номинальный ток I _н	16, 20, 25, 32, 40	16, 20, 25, 32, 40
Максимальная номинальная нагрузка I _с	10000	10000
Время отключения (секунды) I _н	0,5	0,5
Время отключения (секунды) при максимальном допустимом токе отключения	3000	3000
Средняя длина контактов	400	400
Диапазон рабочих температур, °C	-40...85	-40...85

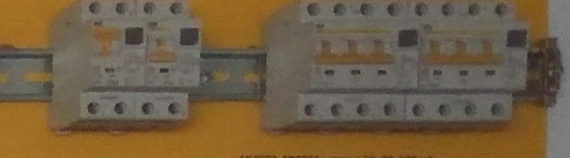
Технические	1-полюсный	2-полюсный	3-полюсный
Максимальная номинальная мощность (кВт) I _н , I _с	320 / 320	320	320
Номинальный ток I _н	16, 20, 25, 32, 40	16, 20, 25, 32, 40	16, 20, 25, 32, 40
Максимальная номинальная нагрузка I _с	10000	10000	10000
Время отключения (секунды) I _н	0,5	0,5	0,5
Время отключения (секунды) при максимальном допустимом токе отключения	3000	3000	3000
Средняя длина контактов	400	400	400
Диапазон рабочих температур, °C	-40...85	-40...85	-40...85

ЗАЩИТА ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПЯТЕНИЙ



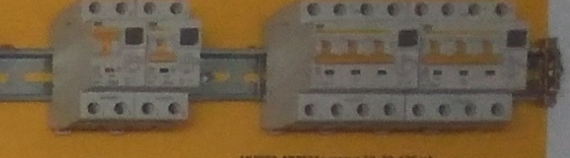
ОДС (УЗИП)

ЗАЩИТА КОМБИНИРОВАННАЯ




AD12/14 установка 10, 30, 100, 300 мА
AD12M установка (30 мА)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА МОДУЛЬНОЙ СЕРИИ




AD12S, AD12M установка 10, 30, 100 мА

ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ




ВД1-63 установка 10, 30, 100, 300 мА
ВД1-63S 100, 300 мА
ВД1-63 Тип А 10, 30, 100 мА

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ



VH-32 от 20 до 400 А

КОНТАКТОРЫ МОДУЛЬНЫЕ



NM 20-20, NM 25-40

Лабораторні меблі

Аудиторні столи – 15 шт.

Комп'ютерні столи – 17 шт.

Шафи – 4 шт.

Стільці – 50 шт.

Дошка – 1 шт.

Екран проєкційний – 1 шт.