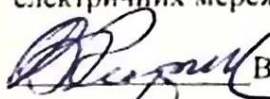


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ

“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

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. Панєнко 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 інцидентів.
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 інженерних розрахунків	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 інженерних розрахунків»
(передбачає застосування програмних комплексів «MathCAD» та «MathCAD Prime»)

1. Побудова графіків функцій.
2. Визначений інтеграл та чисельне інтегрування.
3. Розв'язок систем лінійних рівнянь.
4. Формування матриць інциденції.
5. Побудова векторних діаграм в програмному середовищі MathCAD
6. Використання одиниць вимірювання для інженерних розрахунків в MathCAD.
7. Робота з комплексними числами.
8. Побудова графіків електричного навантаження споживачів.
9. Розрахунок режиму роботи схеми мережі з використанням вузлової моделі методом Зейделя.
10. Розрахунок режиму роботи схеми мережі з використанням вузлової моделі методом Гауса.
11. Розрахунок режиму роботи схеми мережі з використанням контурної моделі методом контурних рівнянь.
12. Програмування за допомогою комп'ютерної алгебри MathCAD.
13. Програмний розрахунок режиму роботи схеми мережі з використанням вузлової моделі методом оберненої матриці.

14. Програмний розрахунок режиму роботи схеми мережі з використанням контурної моделі методом оберненої матриці.

Дисципліна «Пакети прикладних програм для електротехнічних розрахунків»

(передбачає застосування програмних комплексів «MathCAD», «MathCAD Prime», «SimpleVoltageCalculator», «MATLAB»)

1. Розрахунок параметрів ланцюжкової схеми дальньої електропередачі.
2. Режим однобічного увімкнення дальньої електропередачі.
3. Режим ненавантаженої лінії.
4. Режим максимального навантаження дальньої електропередачі.
5. Побудова кругової діаграми та робочих характеристик дальньої електропередачі.
6. Моделювання електричної мережі одного класу номінальної напруги в Середовищі Simple Voltage Calculator.
7. Вибір перерізів проводів та розрахунок параметрів ustalених режимів електричної мережі одного класу номінальної напруги.
8. Моделювання режимів електричних мереж з трансформаторними зв'язками.
9. Оптимізація режимів електричних мереж із застосуванням вольтододаткових трансформаторів, шунтувальних реакторів та установок повздовжньої компенсації.
10. Simulink та Simscape. Силові кола та інформаційні зв'язки та взаємодія між ними в середовищі MATLAB.
11. Розрахунок електричних кіл. Перевірка виконання законів Ома та Кірхгофа, виконання балансу потужностей.
12. Розрахунок електричних кіл з періодичними несинусоїдальними джерелами ЕРС.
13. Моделювання ліній електропередавання та силових трансформаторів.
14. Моделювання замкнених схем електричних мереж. Визначення режимних параметрів.
15. Дослідження режимів паралельної роботи трансформаторів.

16. Моделювання вимірювальних трансформаторів струму та напруги. Визначення режимних параметрів за допомогою вимірювальних трансформаторів.
17. Моделювання електроенергетичних систем та дослідження перехідних електромеханічних процесів.

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 ustalеного 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 M-BSF96, 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 M-BSF96, 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 M-BSF96, 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 M-U0026, 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 OP-60,opt 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 OP-60,opt 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 M-U0026	LCD, Samsung 940T, 19"
15	— —	DualCore Intel Pentium E2180, 2000 MHz	2048 MB DDR II (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 припиняти 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

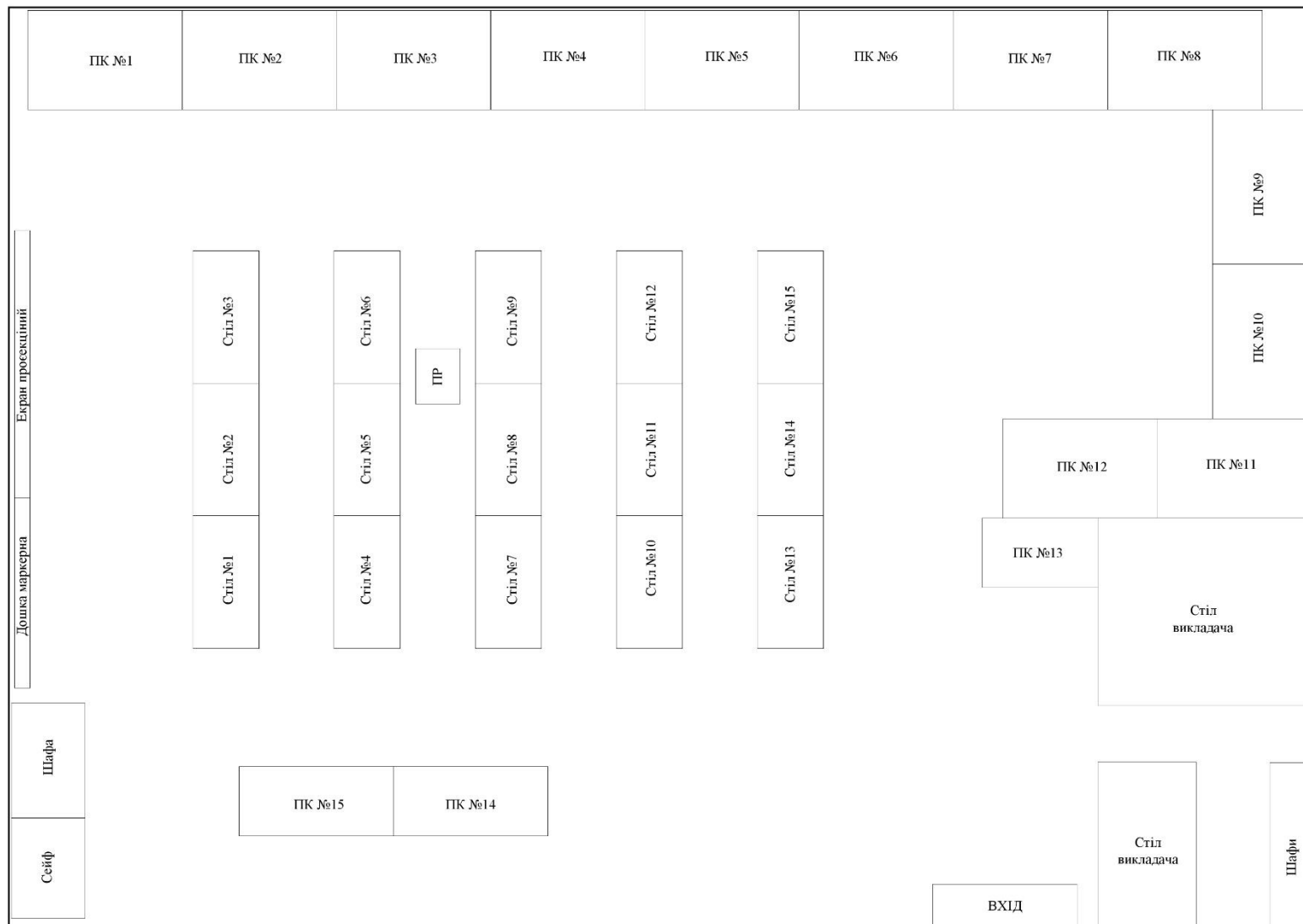
Завідувач лабораторіями

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



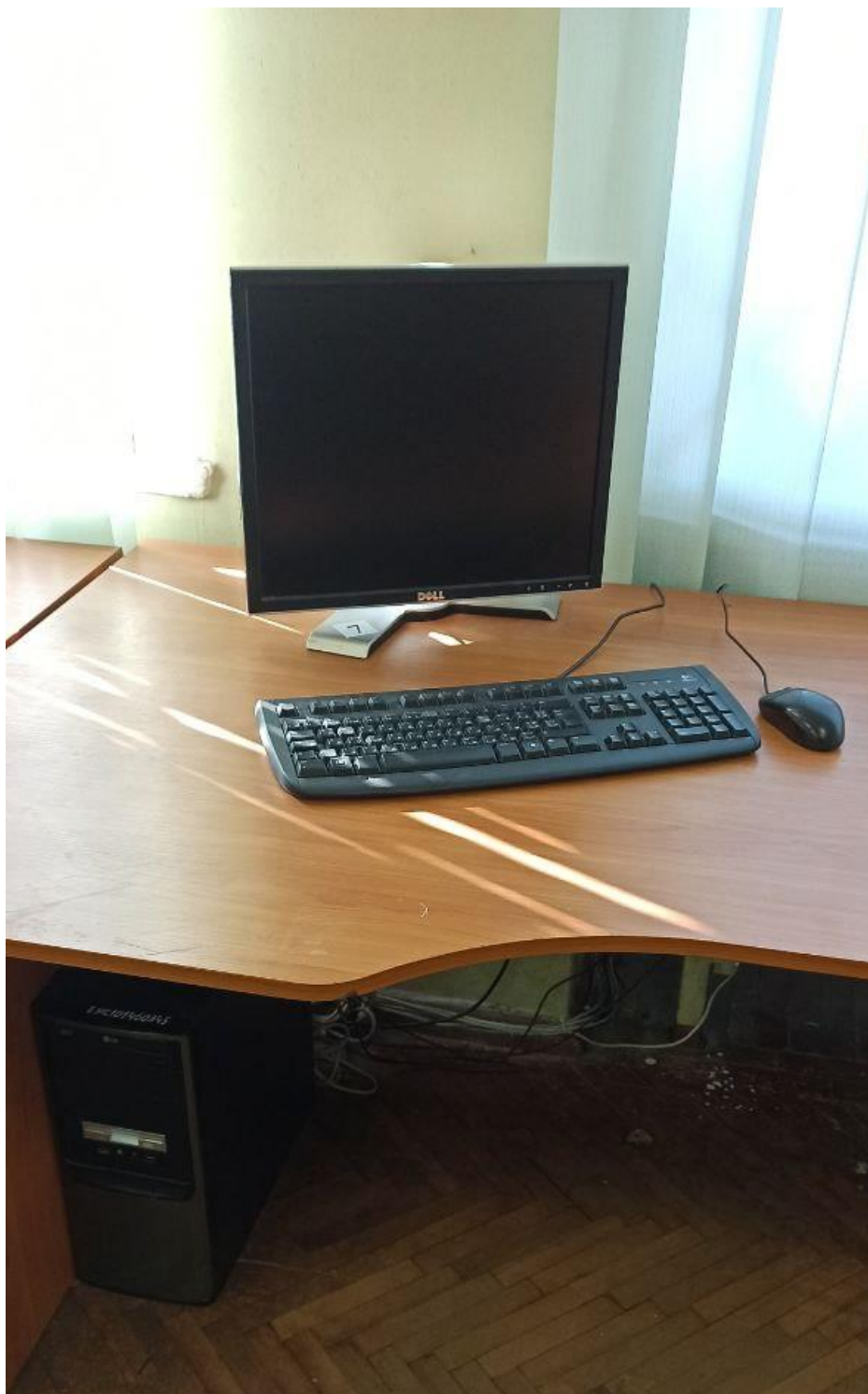














ПК №9



ПК №10



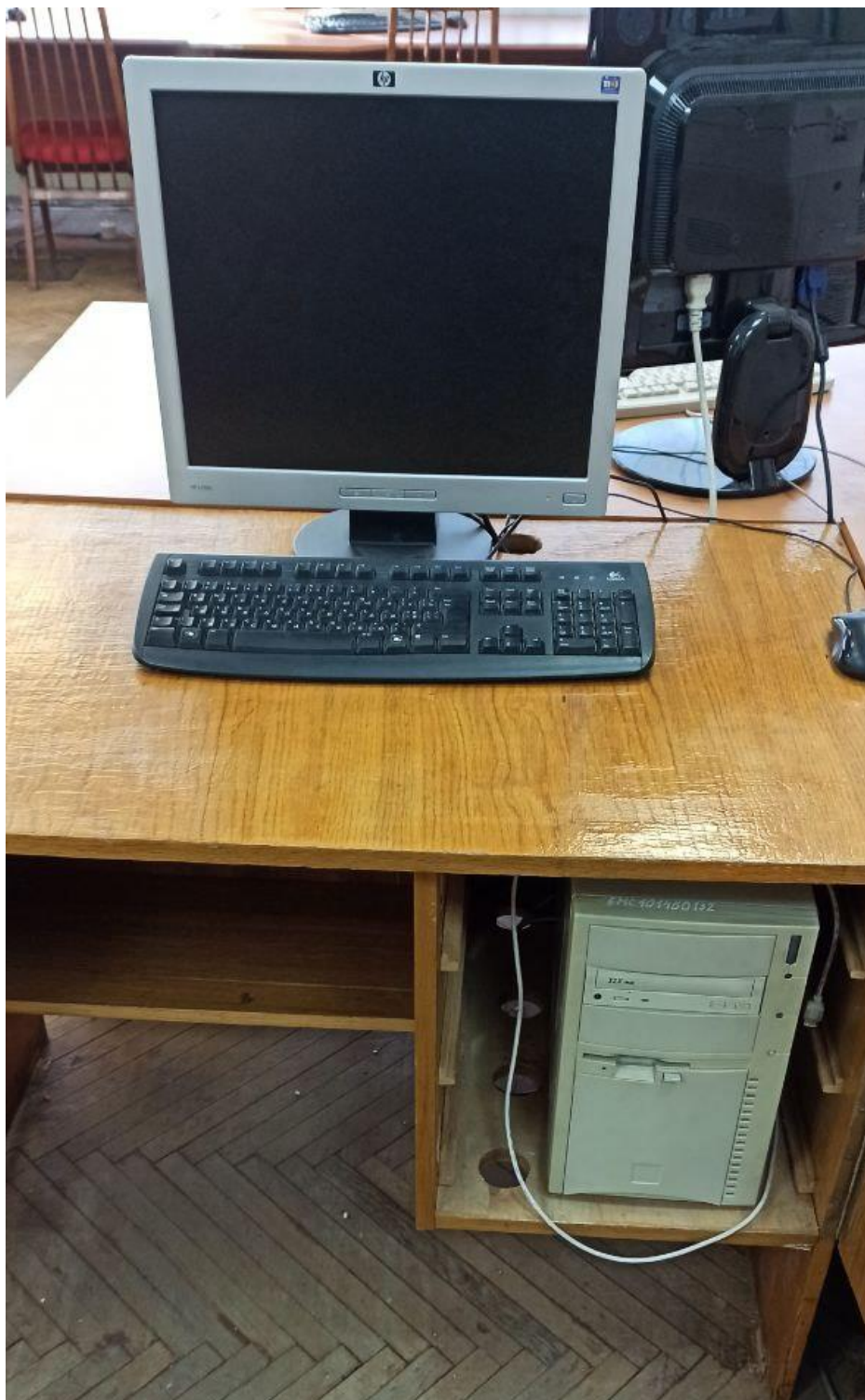
ПК №11



ПК №12



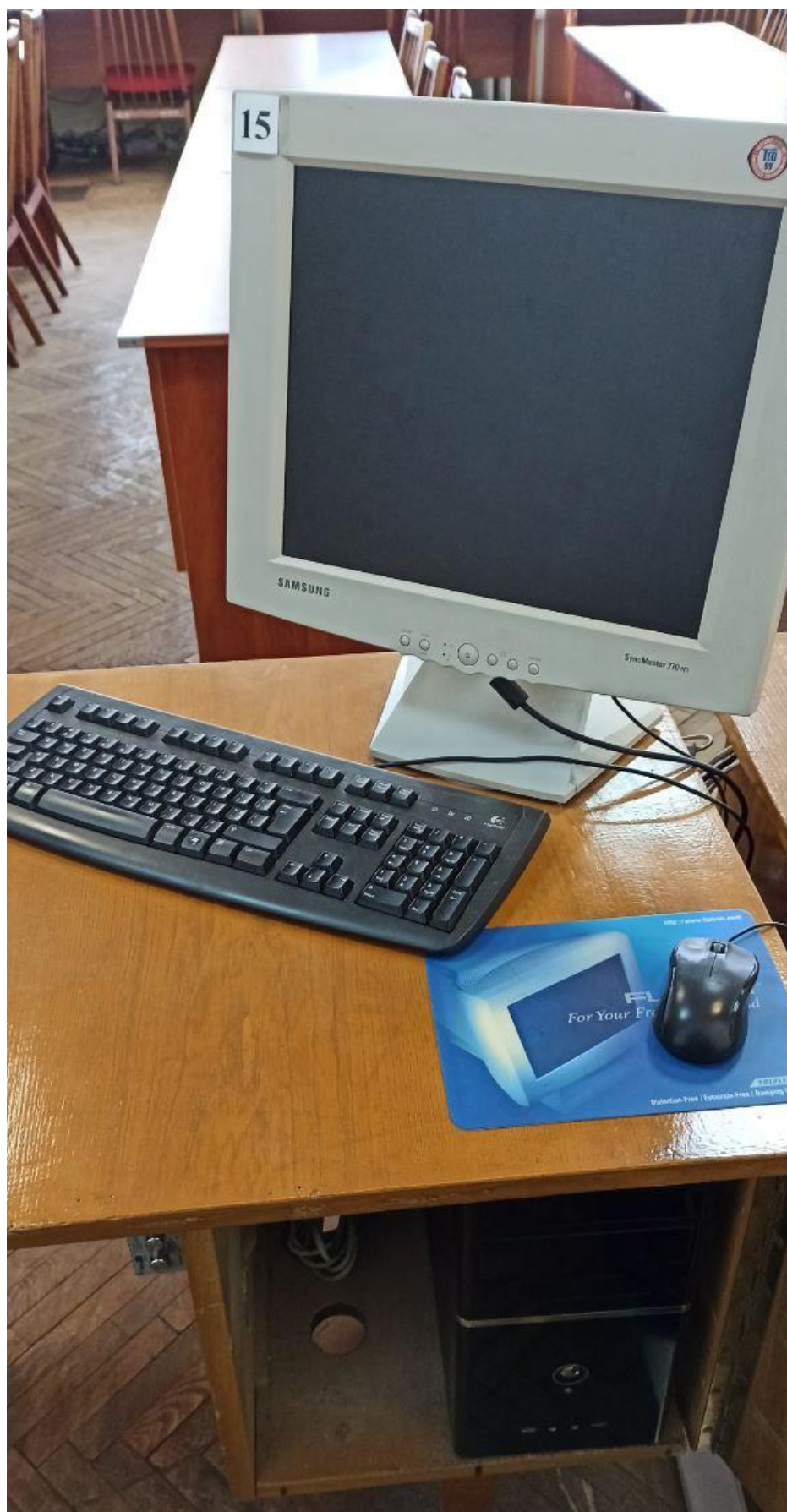
ПК №13



ПК №14



ПК №15



Лабораторні меблі

Аудиторні столи – 15 шт.

Комп'ютерні столи – 17 шт.

Шафи – 4 шт.

Стільці – 50 шт.

Дошка – 1 шт.

Екран проєкційний – 1 шт.