

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра радіоінженерії

«Затверджую»
Зав. каф. РІ
«__» _____ 2026
_____Сергій ЛІТВІНЦЕВ

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ
Учбова лабораторія
(аудиторія № 322)

КИЇВ 2026

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Відповідальний за лабораторію:

Інженер 2 категорії Мхеян Микаел Фрунзикович

Викладачі, які проводять лабораторні роботи:

Доцент Літвінцев Сергій Миколайович, доцент Гусева Олена Володимірівна, ст. викладач Павлов Олег Ігорович, асистент Саратов Євген Михайлович.

Загальний вигляд лабораторії 322



ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН З ЯКИХ ПРОВОДЯТЬСЯ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ п\п	Дисципліна	Спеціальність, Силабус	Викладач
1	Сигнали та процеси в радіотехніці	172 «Електронні комунікації та радіотехніка» очна https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e77514f635e&trainform=1 очна прискореники https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e77514f635e&trainform=3 заочна https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e77514f635e&trainform=2	Гусєва Олена Володимірівна Павлов Олег Ігорович
2	Статистична радіотехніка	172 «Електронні комунікації та радіотехніка» очна https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e771b3fc2f5&trainform=1 очна прискореники https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e771b3fc2f5&trainform=3 заочна https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e771b3fc2f5&trainform=2	Літвінцев Сергій Миколайович Гусєва Олена Володимірівна
3	Генерація, модуляція та кодування сигналів	172 «Телекомунікації та радіотехніка» https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_627934867a60	Павлов Олег Ігорович
4	Сигнальні процесори в радіосистемах	172 «Електронні комунікації та радіотехніка» https://my.kpi.ua/syllabus/48	Павлов Олег Ігорович
5	Автоматизоване проектування антен та пристроїв НВЧ	172 «Електронні комунікації та радіотехніка» https://my.kpi.ua/coursesandbox/view?id=20132	Саратов Євген Михайлович

Основне обладнання:

Проектор EPSON, екран, ноутбук, дошка, крейда, волога ганчірка, WiFi-роутер, Ethernet мережа з виходом в Internet.

Обладнання для лабораторних робіт:

Макети (модулі):

- Модуль «Активні чотирьохполюсники».

- Модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів».
- Модуль «Наборне поле».
- Модуль «RLC».
- Модуль «Діодний детектор».
- Модуль «АС-ВЧХ».
- Модуль «Електронний ключ».
- Модуль «Міст Віна».
- Модуль «Генератор шуму».
- Модуль «Вимірювач щільності ймовірностей».
- Резистори: « $R = 680 \text{ Ом}, 1,5 \text{ кОм}, 4,7 \text{ кОм}$ ».
- Модуль «ADALM-PLUTO».
- Модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite».
- Модуль «ADSP-218х-ICE».
- Модуль «TMS-320C26».

Вимірювальні прилади:

- ГВЧ (типу Г4-18А або з кращими характеристиками, наприклад SIGLENT SDG6022X, Pulse/Arbitrary Waveform Generator, 200 MHz, 2.4 GSa/s).
- ГНЧ (типу Г3-34 або з кращими характеристиками, наприклад SIGLENT SDG6022X, Pulse/Arbitrary Waveform Generator, 200 MHz, 2.4 GSa/s).
- Осцилограф (типу С1-54 або з кращими характеристиками, наприклад SIGLENT SDS 1104X-E, 100 MHz, Dual 1GSa/s, Quad 500 MSa/s).
- Спектральний аналізатор (типу SIGLENT SSA 3021X, Spectrum Analyzer 9kHz-2.1GHz, або з кращими характеристиками).
- Електронний вольтметр (типу В3-2А або з кращими характеристиками).

Програмне забезпечення:

- Mathcad (ліцензійне).
- Matlab (ліцензійне) або Matlab On-Line (безкоштовне), або GNU Octave (безкоштовне).
- Multisim (ліцензійне).
- Cst Microwave Studio.
- Python (безкоштовне).
- Jupyter Notebook (безкоштовний Web-застосунок для обчислення Python-коду з LaTeX-вставками).
- Google Colaboratory (безкоштовний хмарний сервіс Notebook+Python від Google).
- Wolfram Alpha (безкоштовний хмарний сервіс у вигляді бази знань та набору обчислювальних алгоритмів).
- Wolfram Cloud (безкоштовний хмарний сервіс Notebook + world's programming language).
- Matrixcalc (безкоштовний хмарний сервіс — Матричний калькулятор).
- Desmos (безкоштовний хмарний сервіс — Графічний калькулятор).

- VisualDSP++ (безкоштовне ПЗ — 90-денна та 30-денна Демо-версії).

Zoom (безкоштовне середовище для організації відео конференцій та дистанційного навчання).

ПЕРЕЛІК
лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії

Дисципліна «Сигнали та процеси в радіотехніці»

№ п\п	Лабораторна робота	Стенд (макет) виконання роботи
1	Спектральний аналіз керувальних сигналів і радіосигналів з амплітудною модуляцією	ПК, лаб. макет, модуль RLC, ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
2	Дослідження проходження амплітудно-модульованих коливань через частотно-вибіркові кола	ПК, лаб. макет, модуль «Активні чотирьохполюсники», модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
3	Спектральний аналіз модульованих за кутом коливань і дослідження їх проходження через активні частотно-вибіркові кола	ПК, лаб. макет, модуль «Активні чотирьохполюсники», модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
4	Дослідження процесів амплітудної модуляції і амплітудного детектування	ПК, лаб. макет, модуль «Активні чотирьохполюсники», модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
5	Дослідження LC автоколивальних систем із зовнішнім зворотнім зв'язком	ПК, лаб. макет, модуль «Активні чотирьохполюсники», модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів», модуль «Діодний детектор» ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
6	Дослідження RC автоколивальної системи із зовнішнім зворотним зв'язком	ПК, лаб. макет, модуль «Активні чотирьохполюсники», модуль «Коливальні кола. Система зв'язаних контурів», модуль «Електронний ключ», модуль «Міст Віна». ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)

Дисципліна «Статистична радіотехніка»

№ п\п	Лабораторна робота	Стенд (макет) виконання роботи
1	Дослідження основних характеристик випадкових процесів (обов'язково до виконання)	2-13 / ПК
2	Нормалізація випадкового процесу вузькосмуговим лінійним колом (за бажанням)	2-13 / ПК
3	Проходження сигналів і перешкод через лінійні кола (обов'язково до виконання)	2-13 / ПК

4	Проходження випадкових сигналів через нелінійні кола (за бажанням)	2-13 / ПК
5	Перешкодостійкість систем зв'язку з амплітудною модуляцією (обов'язково до виконання)	2-13 / ПК

Дисципліна «Генерація, модуляція та кодування сигналів»

№ п\п	Лабораторна робота	Стенд (макет) виконання роботи
1	Синтез та демодуляція DTMF сигналу 1.1. Синтез DTMF сигналу 1.2. Демодуляція DTMF сигналу	ПК, модуль «ADALM-PLUTO», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
2	Синтез та демодуляція QAM сигналу 2.1. Синтез QAM сигналу 2.2. Демодуляція QAM сигналу	ПК, модуль «ADALM-PLUTO», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
3	Синтез та демодуляція OFDM сигналів з використанням BPSK, QPSK, PSK-16 та PSK-256 3.1. Синтез OFDM сигналу 3.2. Демодуляція OFDM сигналу	ПК, модуль «ADALM-PLUTO», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
4	Передача даних за технологією OFDM в системі DVB-T 2k 4.1. Передача даних за технологією OFDM в системі DVB-T 2k	ПК, модуль «ADALM-PLUTO», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)

Дисципліна «Сигнальні процесори в радіосистемах»

№ п\п	Лабораторна робота	Стенд (макет) виконання роботи
1	ЛР-1.1. Розробка рекурсивного фільтру в пакеті DiFiDes та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
2	ЛР-2.1. Програмна реалізація генератора гармонічних коливань на базі IIR фільтра 2-го порядку та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
3	ЛР-3.1. Програмна реалізація генератора гармонічних коливань методом прямого цифрового синтезу (DDS) та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
4	ЛР-4.1. Програмна реалізація генератора гармонічних коливань методом поліноміальної апроксимації функції $\sin(x)$	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф

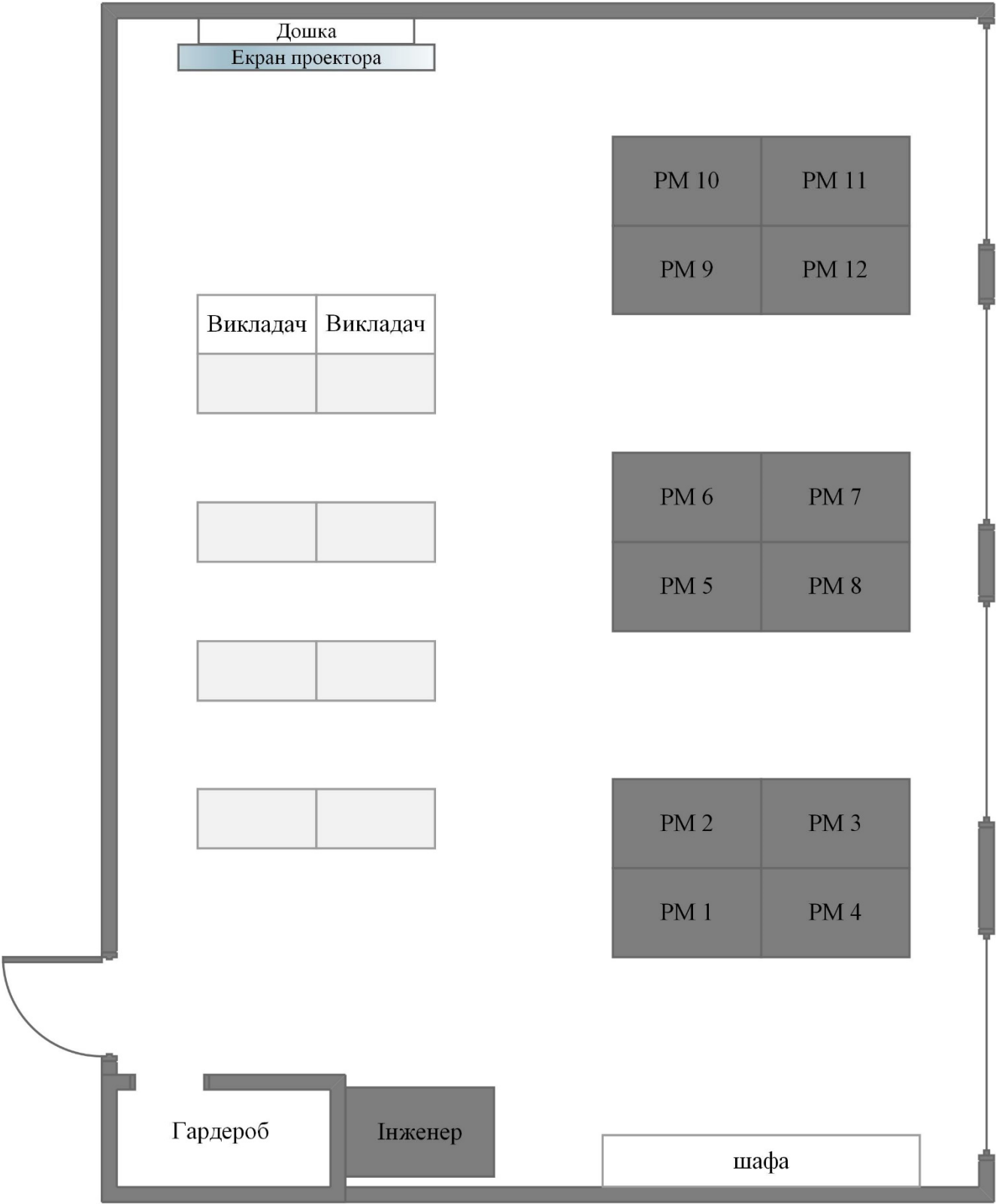
	та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	(SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
5	ЛР-5.1. Програмна реалізація генератора ШПС з РЗРА (Uniformly Distributed Random Data, URAND) на базі конгруентного методу та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
6	ЛР-6.1. Програмна реалізація генератора ШПС з НЗРА (Normal Distributed Random Data, NRAND) на базі конгруентного методу та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
7	ЛР-7.1. Програмна реалізація генератора сигналів довільної форми на прикладі ЕКС методом прямого цифрового синтезу (DDS) та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
8	ЛР-8.1. Програмна реалізація генератора сигналів довільної форми на прикладі ЕКС методом лінійної інтерполяції табличної моделі та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
9	ЛР-9.1. Програмна реалізація генератора сигналів довільної форми на прикладі ЕКС методом кубічної інтерполяції табличної моделі та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
10	ЛР-10.1. Програмна реалізація алгоритму адаптивного придушення завад на прикладі мережевої завади і адаптивної системи 2-го порядку та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
11	ЛР-11.1. Розробка на мові ANSI-C програмної реалізації генератора ШПС та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)
12	ЛР-12.1. Програмна реалізація на мові ANSI-C алгоритму КАМ модуляції та його випробування на симуляторі СП ADSP-2181 (VisualDSP)	ПК, модуль «ADSP-2181-EZ-KIT-Lite», модуль «ADSP-218x-ICE», ГВЧ, ГНЧ (SIGLENT SDG6022X), осцилограф (SIGLENT SDS 1104X-E), спектральний аналізатор (SIGLENT SSA 3021X)

Дисципліна «Автоматизоване проектування антен та пристроїв НВЧ»

№ п\п	Лабораторна робота	Стенд (макет) виконання роботи
1	Коаксіально-хвильоводний перехід	ПК
2	Рупорна антена	ПК
3	Дільник потужності Вілкінсона	ПК
4	Решітка з патч антен	ПК
5	Антенa Уда–Ягі	ПК
6	Турнікетна антена	ПК
7	Біконічна рупорна антена	ПК
8	Антена Вівальді	ПК

ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Площа лабораторії: 103 м² Кількість робочих місць: 12



Робоче місце дослідника

№1,2....12



Робоче місце дослідника на ПК

Монітор Philips або Samsung 19";

Системний блок LENOVO ThinkCentre, Intel (R) HD Graphics 4400 (113MB);

Процесор Intel Core i3-4160T CPU 3.10GHz;

Оперативна пам'ять 4ГБ;

Вбудована пам'ять 120ГБ.

**Робоче місце дослідника при виконанні лабораторних робіт з дисципліни
«Сигнали та процеси в радіотехніці»**



**Робоче місце дослідника при виконанні лабораторних робіт з дисципліни
«Статистична радіотехніка»**



**Робоче місце дослідника при виконанні лабораторних робіт з дисципліни
«Генерація, модуляція та кодування сигналів»**



Правила для роботи в лабораторіях кафедри РІ

1. Загальні положення

1. Інструкція поширюється на безпечне проведення робіт у лабораторіях кафедри, які пов'язані з експлуатацією електротехнічного обладнання, персональних комп'ютерів, апаратів, приладів напругою до 380 В.
2. Викладачі, інженери кафедри, студенти та інші особи, які працюють в лабораторії кафедри, повинні знати і виконувати дану інструкцію.
3. До роботи в лабораторії під наглядом відповідального викладача допускаються особи, які пройшли інструктаж на робочому місці з записом у журналі реєстрації інструктажу; які вивчили особливості експлуатації обладнання та його схеми.
4. Після вивчення і перевірки знань даної інструкції прізвище та ініціали кожного, хто буде працювати в лабораторії, заноситься до журналу інструктажу, де особа ставить свій підпис.
5. Небезпечними та шкідливими виробничими факторами при проведенні робіт в лабораторіях є: 1) електричний струм, незакриті запобіжники, погане освітлення; 2) виробничий шум від роботи обладнання; 3) незахищені обертові та рухомі частини обладнання; 4) дії газів від пайки; 5) випромінювання дисплеїв та інше.
6. Працюючим у лабораторії потрібно дотримуватись протипожежних правил, знати місця розміщення засобів гасіння пожежі, вміти користуватись ними.
7. При аварії чи нещасному випадку повідомити керівника робіт для прийняття необхідних заходів.
8. Працюючий в лабораторії несе матеріальну відповідальність, якщо його неправомірні дії принесли збитки лабораторії.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

До всіх електроцитів підведена напруга 380 та 220В, що є небезпечною для життя. В нормальних умовах роботи для людини вважається безпечною напруга до 40В, а в сирих приміщеннях до 12В. Ступінь небезпеки напруги змінюється в залежності від її частоти. Найбільшу небезпеку представляє напруга з частотою від 40 до 60 Гц. Тому всім, хто виконує роботи, необхідно обов'язково виконувати правила безпеки і вимагати від інших виконувати ці правила. Враження струмом може виникнути при безпосередньому дотику до металевих частин, що випадково потрапили під напругу. Перед початком лабораторних робіт всі студенти повинні ознайомитися з інструкцією з техніки безпеки.

3. Основні правила безпеки при роботі в лабораторіях

1. Не вмикати без дозволу керівника електроцитів та приладів.
2. Не заставляти робочі місця предметами, котрі не відносяться до виконання робіт.
3. Не відвертати увагу працюючих біля приладів та схем, що знаходяться під напругою.

4. При виконання робіт, пов'язаних з використанням високих напруг, біля робочого місця повинно бути не менше 2-х чоловік.
5. Перевіряти напругу в електромережі тільки з допомогою вимірювача напруги.
6. Заміну запобіжників виконувати тільки при вимкненій напрузі.
7. Не залишати електродротів під напругою в разі порушення ізоляції.
8. Не знімати кожухів та огорожі з обладнання під час роботи.
9. По закінченні робіт необхідно вимкнути прилади, електроштити, розібрати робочу схему і привести робоче місце в належний порядок.
10. Негайно сповістити керівника робіт про всі неполадки і порушення техніки безпеки.

Забороняється

1. Вмикати напругу на приладах і схемах без попереднього дозволу та перевірки керівником.
2. Проводити ремонт приладів та схем, що знаходяться під напругою.
3. Залишати без нагляду ввімкнені прилади та схеми.
4. Доторкатися до неізольованих частин приладів, якщо останні знаходяться під напругою.
5. Заходити за захисну огорожу

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

1. Відключити лабораторну установку від електромережі.
2. Розібрати схему, охайно скласти провідники.
3. Навести порядок на робочому місці.
4. Повідомити керівнику про всі виявленні неполадки під час роботи, якщо вони є.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

У випадках виробничого травмування чи при виявленні ситуації, яка може привести до нещасного випадку, необхідно:

- зупинити роботу чи дослідження;
- відключити електроустановку від мережі;
- повідомити про випадок викладача (керівника робіт);
- викликати негайно швидку медичну допомогу чи лікаря, тел.: **103**.