

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет електроенерготехніки та автоматики**

Кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

**“Затверджую”**

Завідувач кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

« 10 » 02 2021 р.

Завідувач \_\_\_\_\_ С.М.Пересада  
/підпис/

**ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ**

**Лабораторія автоматизації електромеханічних та мехатронних систем**

**(лабораторія №414)**

КИЇВ 2021

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

### Відповідальний за лабораторію:

аспірант Ніконенко Євген Олексійович.

### Викладачі, які проводять лабораторні роботи:

доцент Ковбаса Сергій Миколайович,

асистент Зайченко Юрій Михайлович,

асистент Желінський Микола Миколайович.

### Аспіранти, які проводять **дисертаційні** дослідження:

аспірант Ніконенко Євген Олексійович.

### Робочі місця аспірантів:

аспірант Ніконенко Євген Олексійович.

### Загальний вигляд лабораторії



**ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН,  
З ЯКИХ ПРОВОДЯТЬСЯ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

№ п\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладачі
1.	<b>Керування електроприводами-2</b>	<b>141</b> <i>"Електромеханіка енергетика електротехніка"</i>	<b>Пересада С.М., Зайченко Ю. М., Желінський М. М.</b>
2.	<b>Основи мехатроніки</b>	<b>141</b> <i>"Електромеханіка енергетика електротехніка"</i>	<b>Пушкар М.В., Зайченко Ю. М., Желінський М. М.</b>
3.	<b>Робототехніка та мехатроніка</b>	<b>141</b> <i>"Електромеханіка енергетика електротехніка"</i>	<b>Димко С.С., Зайченко Ю. М., Желінський М. М.</b>

**ПЕРЕЛІК**

**лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії**

1. Налаштування і програмування взаємозв'язаного руху трьох робочих органів із сервоприводами Mitsubishi. Лабораторний стенд №1
2. Відпрацювання заданої траєкторії руху робочих органів на базі сервоприводів Mitsubishi. Лабораторний стенд № 1
3. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування швидкістю синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №2
4. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування моментом синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №2
5. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування положенням синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №2

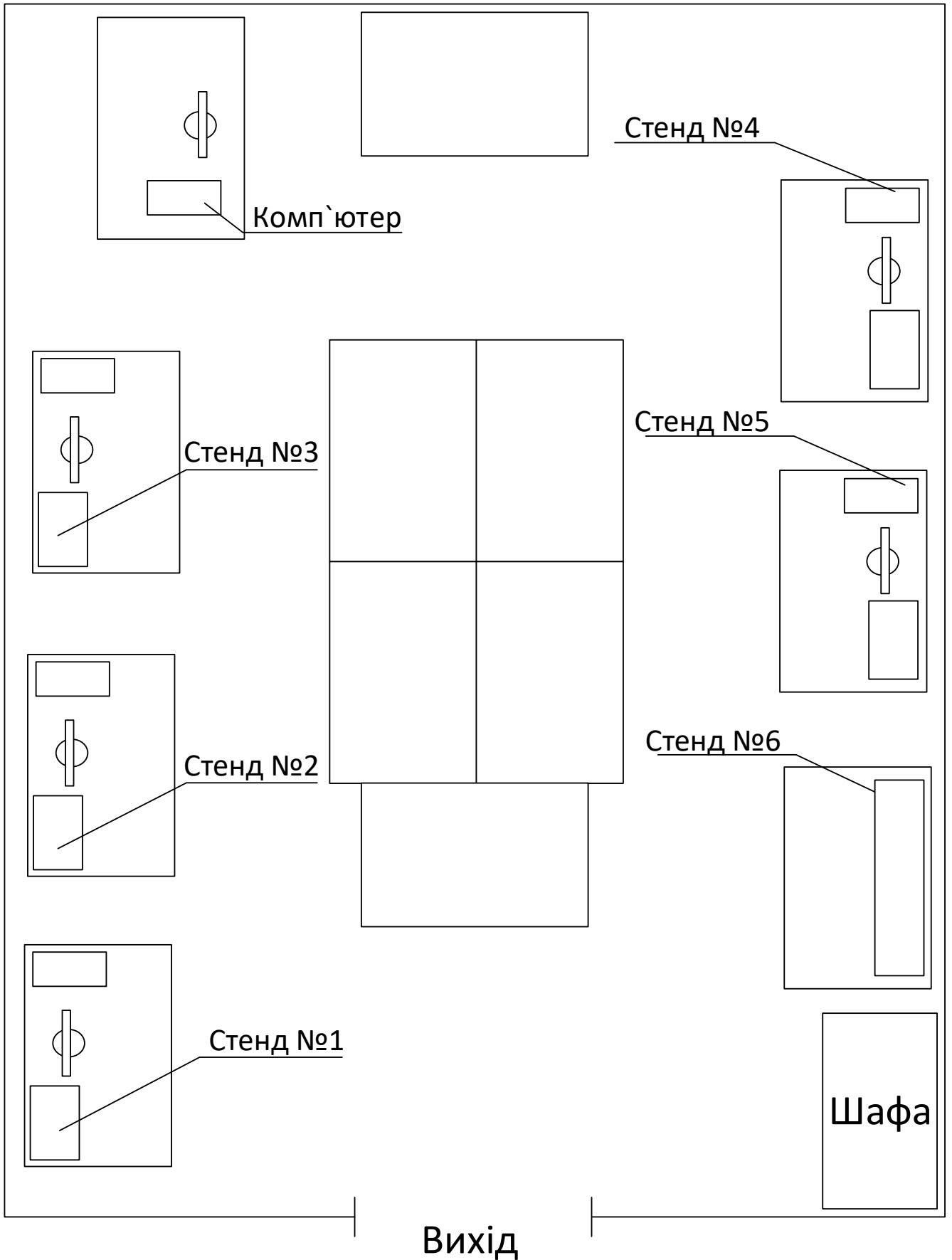
6. Відпрацювання заданої траєкторії руху робочого органу 3D принтера в площині за принципами станків з чисельним програмним керуванням. Лабораторний стенд №3
7. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи підпорядкованого керування швидкістю двигуна постійного струму з незалежним збудженням із задатчиком швидкості на базі перетворювача тиристорного Simovert Siemens. Лабораторний стенд №4
8. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи двозонного підпорядкованого керування швидкістю двигуна постійного струму з незалежним збудженням на базі перетворювача тиристорного Simovert Siemens. Лабораторний стенд №4
9. Дослідження статичних і динамічних характеристик алгоритмів частотного керування швидкістю асинхронного двигуна з IR компенсацією на базі перетворювача NORД. Лабораторний стенд №5
10. Дослідження статичних і динамічних характеристик алгоритмів прямого векторного керування швидкістю асинхронного двигуна на базі перетворювача NORД. Лабораторний стенд №5
11. Дослідження статичних і динамічних характеристик алгоритмів прямого векторного керування положенням асинхронного двигуна на базі перетворювача NORД. Лабораторний стенд №5
12. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи підпорядкованого керування швидкістю двигуна постійного струму з незалежним збудженням на основі принципу розділення. Лабораторний стенд №6
13. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи підпорядкованого керування швидкістю двигуна постійного струму з незалежним збудженням за умов використання симетричної та несиметричної широтно-імпульсної модуляції. Лабораторний стенд №6

### Перелік та технічні дані комп'ютерного обладнання

№	Процесор	Відеокарта	ОЗП	HDD	Монітор
1	AMD Ryzen 5 2400G with Radeon Vega Graphics, 3.6 GHz	Інтегрована	8 GB	1 TB	Samsung SyncMaster 17" LG W1943 (Analog) 17"
2	Intel Celeron CPU 2.8 GHz	Інтегрована	1 GB	250 GB	Samsung SyncMaster 730BA 17"
3	Intel Celeron D CPU 430 1.8 GHz	Інтегрована	1 GB	150 GB	Acer AL1716 17"
4	Intel Celeron D CPU 430 1.8 GHz	Інтегрована	2 GB	150 GB	Acer AL1716 17"
5	Intel Pentium Dual CPU E2180 2.0 GHz	Інтегрована	2 GB	75 GB	ViewSonic VA702 17"
6	Intel Pentium Dual CPU E2180 2.0 GHz	Інтегрована	2 GB	75 GB	ASUS VW196 17"



# ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ



Площа лабораторії: 48,7 м<sup>2</sup>

Кількість робочих місць: 21

# ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

## Лабораторний стенд №1



1. Персональний комп'ютер.
2. Сервопідсилювач MR-J3-10B
3. 3 серводвигуна з окремими енкодерами.
4. Програмовані логічні контролери та схема узгодження сигналів
5. Програматор
6. Пульт керування.



## Лабораторний стенд №2



1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичні вимикачі
3. Блоки живлення 5В, 15В,  $\pm 15В$ .
4. Керуючий контролер TMS320LF2406A
5. Пульт керування
6. Синхронний двигун з постійними магнітами Bosch 0.75 кВт.

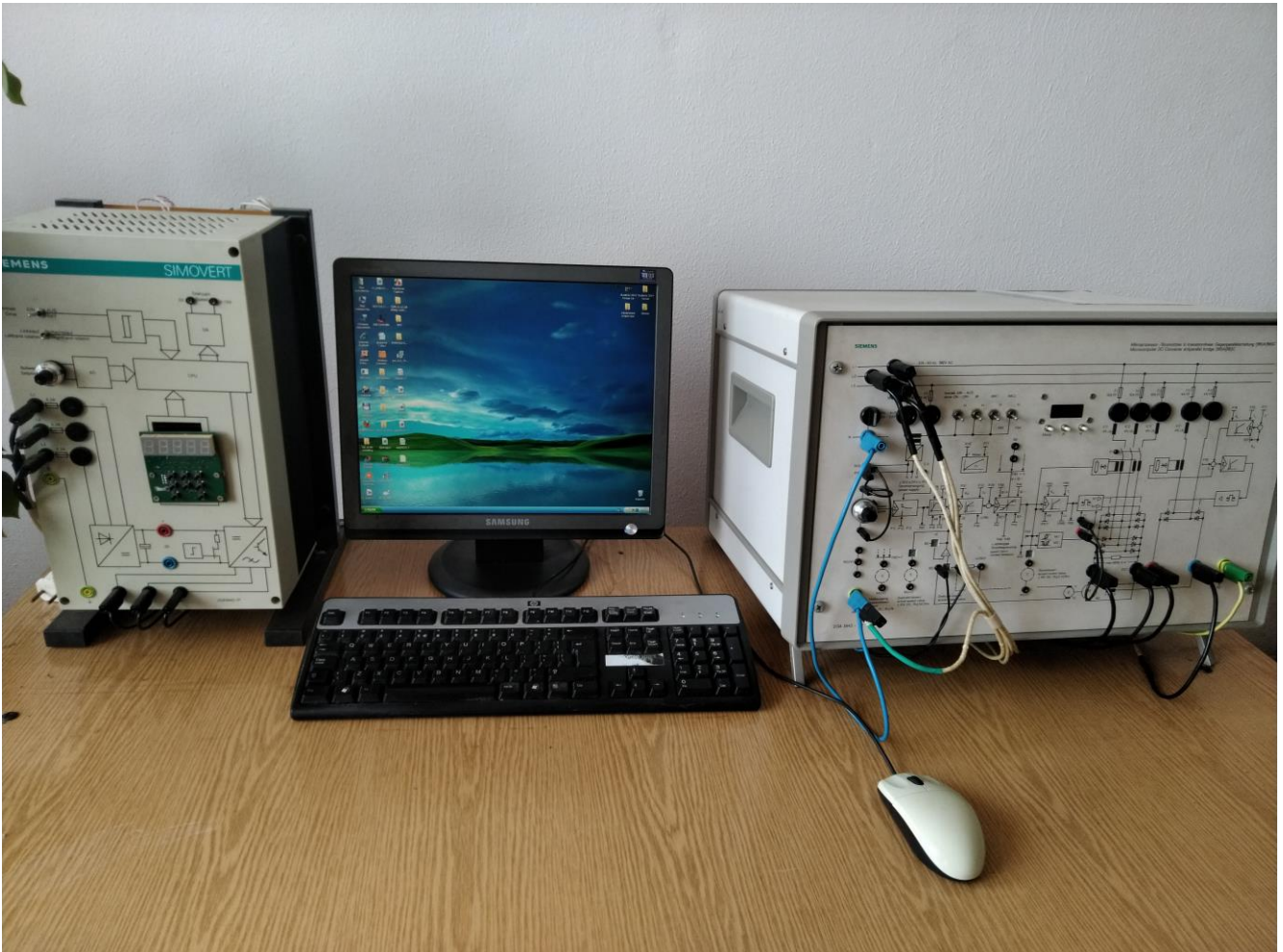
## Лабораторний стенд №3



1. Персональний комп'ютер.
2. 3D принтер реалізований у вигляді рухомого столу
3. 3 шагових двигуна
4. Плата підсилювачів



## Лабораторний стенд №4



1. Персональний комп'ютер.
2. Серійний перетворювач частоти Simoreg 2GA 3643-1E компанії Siemens
3. Двигун постійного струму з незалежним збудженням 1.2 кВт
4. Навантажувальна машина – асинхронний двигун 1.1 кВт
5. Пульт керування
6. Тахогенератор

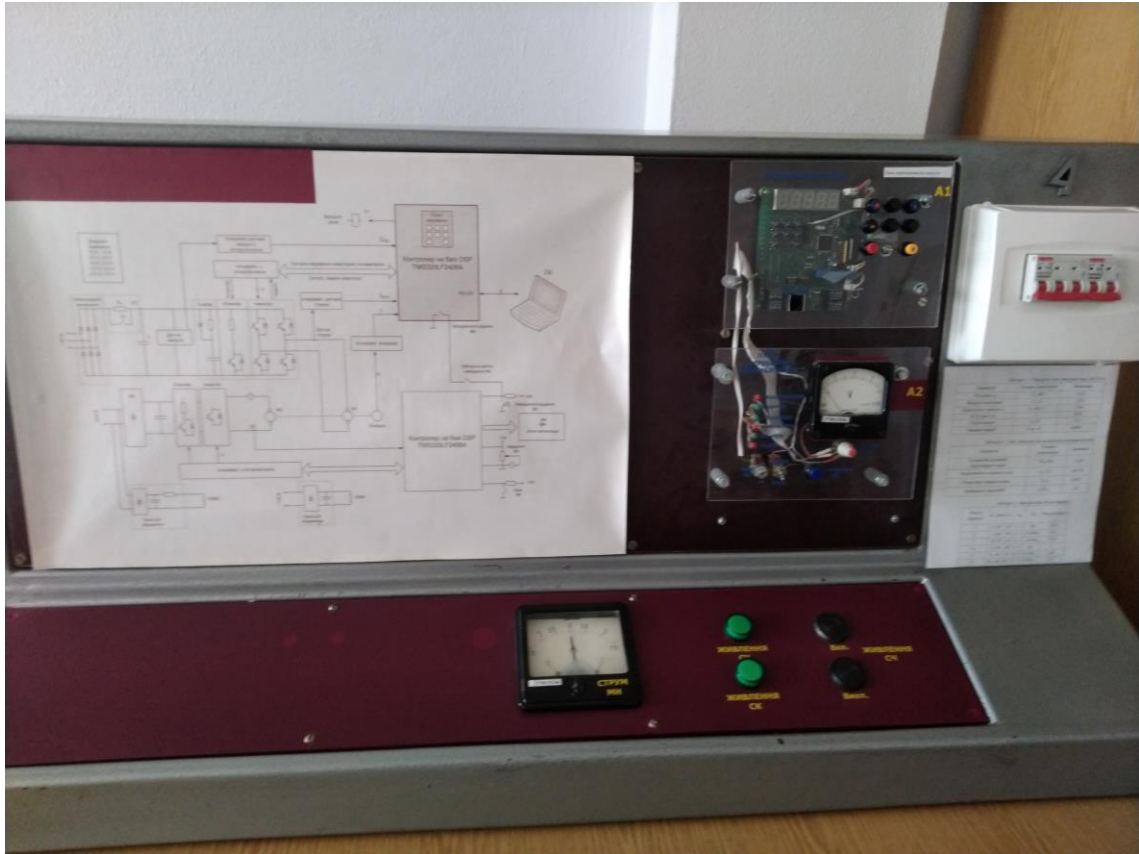
## Лабораторний стенд №5



1. Персональний комп'ютер.
2. Асинхронний двигун, 2.2 кВт
3. Серійний перетворювач частоти NORDAC 530E
4. Навантажувальна машина – двигун постійного струму
5. Некерований випрямляч
6. Інвертор
7. Давачі струму і напруги
8. Енкодер



## Лабораторний стенд №6



7. Персональний комп'ютер.
8. Автоматичні вимикачі
9. Блоки живлення 5В, 15В,  $\pm 15В$ .
10. Керуючий контролер TMS320LF2406A
11. Пульт керування
12. Пара двигунів постійного струму з незалежним збудженням типу ПС52У4, 0.55 кВт.  
Кожна з систем керування окремим двигуном має:
13. Однофазний IGBT інвертор на базі PS11036
14. Некерований випрямляч

## **Лабораторні меблі**

**Аудиторні столи – 13 шт.**

**Шафи – 1 шт.**

**Стільці – 21 шт.**

# Правила для роботи в лабораторіях кафедри АЕМС-ЕП

## 1. Загальні положення

- 1.1. 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.
- 1.2. Викладачі, інженери кафедри, студенти та інші особи, які працюють в лабораторіях кафедри, повинні знати і виконувати дану інструкцію.
- 1.3. До самостійної роботи в лабораторії допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медогляд та інструктаж на робочому місці з записом у журналі реєстрації інструктажу; які вивчили особливості експлуатації обладнання та його схеми; студенти крім того, повинні вивчити належні теоретичні положення.
- 1.4. Після вивчення і перевірки знань даної інструкції прізвище кожного, хто буде працювати в лабораторії, заноситься до контрольного листа, де особа ставить свій підпис.
- 1.5. 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.
- 1.6. Під час користування комп'ютером потрібно пам'ятати, що рекомендована відстань монітора від очей 50-60 см.
- 1.7. Працюючим у лабораторії повинен: дотримуватись протипожежних правил, знати місця розміщення засобів гасіння пожежі, вміти користуватись ними.
- 1.8. При аварії чи нещасному випадку повідомити керівника робіт для прийняття необхідних заходів.
- 1.9. Працюючий в лабораторії несе матеріальну відповідальність, якщо його неправомірні дії принесли збитки лабораторії.

## 2. Вимоги безпеки перед початком роботи

- 2.1. Перед початком циклу занять викладач і (керівник роботи) повинен:
  - ознайомити студентів з обладнанням та апаратурою;

- дати загальні методичні вказівки;
- ознайомити із специфічними умовами роботи в даній лабораторії.

2.2. Після одержання інструктажу з техніки безпеки студент повинен:

- застібнути на одязі гудзики, заправити краватку;
- якщо потрібно, одягти халат;
- зняти з рук металеві кільця та браслети;
- зайняти своє робоче місце;
- перевірити візуально технічний стан робочого місця, приладів та інших апаратів, а також надійність занулення (заземлення).
- звільнити робоче місце від усіх зайвих речей.
- після одержання вказівок на робочому місці, отримати дозвіл збирання схеми для дослідження (разом з бригадою);
- при виявленні будь-яких недоліків доповісти викладачу (керівнику) і приступити до роботи лише після їх усунення.

### **3. Вимоги безпеки під час роботи**

3.1. Під час роботи студентам забороняється:

- самостійно переходити на інше робоче місце;
- брати прилади і апарати з інших робочих місць;
- знімати загородження, заходити за них, торкатись неізольованих струмопровідних частин обладнання, а також конструкцій обладнання, які обертаються, або рухаються;
- пересувати обладнання;
- збирати схеми або робити переключення в них, усувати недоліки без відключення установки;
- підніматися на фундаменти машин та установок;
- стояти поруч з незахищеними кожухами муфтами, дисками та частинами машин, які обертаються;
- підключати чи знімати з'єднувальні провідники під напругою;
- розбирати схеми не викручуючи клеми, виривати з'єднувальні провідники із клем;



- приєднувати провідники до приладів, машин та апаратів без напаяних накопичувачів;
- перетинати з'єднувальними провідниками та кабелями проходи, а також працювати з натягнутими з'єднувальними провідниками;
- користуватись реостатами з поганими контактами;
- проводити дослідження електродвигунів з послідовним збудженням при навантаженні на валу статичним моментом меншим ніж 0,5 номінального;
- здійснювати переключення на головних (розподільчих) щитах;
- робити написи крейдою чи чимось іншим на машинах, приладах, апаратах, столах та ін.;
- вмикати вимикачі для подачі напруги до перевірки викладачем (керівником) правильності з'єднання в схемах приладів машин та інших апаратів;
- у випадку будь-яких переключень у схемі, остання, перед включенням надається викладачеві (керівнику) для перевірки;
- виконувати лабораторну роботу одному;
- залишати без нагляду підключену до напруги лабораторну установку;
- закривати вентиляційні отвори апаратури – це може привести до її перегрівання та виходу з ладу.

### 3.2. Студенти зобов'язані:

- при збиранні та налаштуванні схем звертати увагу на надійність з'єднань у колах збудження електричних машин, обмоток стабілізуючих трансформаторів, магнітних підсилювачів та вторинних колах трансформаторів струму (вторинна обмотка трансформатора струму завжди повинна бути підключена до приладу, або замкнена перемичкою);
- перед подачею напруги в схему перевірити, в якому положенні знаходиться решта членів бригади (чи не торкається хто-небудь струмопровідних частин або частин машин, які обертаються або рухаються) та попередити голосом «**Обережно, вмикаю!**»;
- постійно спостерігати за роботою включеної лабораторної установки;
- не залишати лабораторну установку без нагляду;

- апарати керування та вимірювальні прилади слід розміщувати так, щоб було зручно проводити дослідження;
- усі кнопки керування, перемикачі, рубильники слід розміщувати в зручних місця для швидкого відключення схеми від мережі живлення;

3.3. Тривалість безперервної роботи за комп'ютером не повинна перевищувати 4 години. Через кожну годину праці слід робити перерву на 5-10 хвилин, а через 2 години на 15 хвилин, під час якої рекомендується виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики.

#### **4. Вимоги безпеки після закінчення роботи**

- 4.1. Відключити лабораторну установку від електромережі.
- 4.2. Якщо в схемі є конденсатори, то розрядити їх.
- 4.3. Розібрати схему, акуратно скласти провідники.
- 4.4. Навести порядок на робочому місці.
- 4.5. Повідомити викладачеві (керівнику) про всі виявленні неполадки під час роботи (якщо вони є).

#### **5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

- 5.1. 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);
  - приступити у разі необхідності, до надання долікарської допомоги потерпілому.
- 5.2. При травмуванні електричним струмом:
  - негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму шляхом відключення електромережі, або відтягти його за одяг, при цьому свої руки ізолювати сухою тканиною.
  - провести (якщо потрібно) штучне дихання, зовнішній масаж серця та викликати негайно швидку медичну допомогу чи лікаря. **тел.:103.**