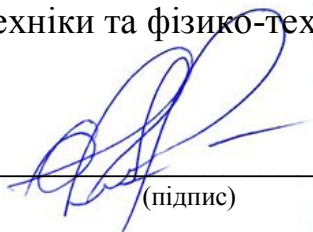


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА  
ЗВАРЮВАННЯ ім. Є.О. ПАТОНА  
КАФЕДРА ЛАЗЕРНОЇ ТЕХНІКИ ТА ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ТЕХНОЛОГІЙ

**«Затверджую»**

В.о. завідувача кафедри  
лазерної техніки та фізико-технічних технологій

  
Олексій КАГЛЯК  
(підпис)

Паспорт

Навчальної лабораторії фізико-технічних методів обробки матеріалів,  
гурток технологія та обладнання фізико-технічної обробки матеріалів  
(лабораторія №443-19)



Київ 2023

## **ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

### **Відповідальні за лабораторію:**

к.т.н., доцент Блощин Михайло Сергійович  
провідний інженер Коваль Анатолій Миколайович

### **Викладачі, що проводять лабораторні/практичні роботи:**

1. к.т.н., доцент Блощин Михайло Сергійович
2. к.т.н., доцент Ключников Юрій Валентинович
3. к.т.н., доцент Гончарук Олексій Олександрович
4. к.т.н., доцент Кагль Олексій Дмитрович
5. старший викладач, Горобець Олександр Іванович
6. старший викладач, Дубнюк Віктор Леонідович
7. старший викладач, Козирєв Олексій Сергійович
8. старший викладач, Степура Олександр Миколайович
9. Інші викладачі, згідно навантаження.

**НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, З ЯКИХ ПРОВОДЯТЬСЯ  
ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

| <b>№</b> | <b>Дисципліна</b>                                                                                                          | <b>Шифр спеціальності</b> | <b>Викладач</b>                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Електрофізичні, електрохімічні методи обробки матеріалів                                                                   | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН<br>Юрій КЛЮЧНІКОВ<br>Віктор ДУБНЮК                          |
| 2        | Променеві засоби зварювання                                                                                                | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН                                                             |
| 3        | Лазерна поверхнева обробка                                                                                                 | 131                       | Леонід ГОЛОВКО,<br>Михайло БЛОЩИЦИН                                          |
| 4        | Технологія та устаткування зварювання, лазерних та споріднених процесів. Ч.2. Технологія та устаткування лазерних процесів | 131                       | Леонід ГОЛОВКО,<br>Валерій КОТЛЯРОВ,<br>Михайло БЛОЩИЦИН,<br>Олексій КОЗИРЄВ |
| 5        | Проектування технологічних процесів у виробництві                                                                          | 131                       | Леонід ГОЛОВКО,<br>Валерій КОТЛЯРОВ,<br>Михайло БЛОЩИЦИН,<br>Олексій КОЗИРЄВ |
| 6        | Проектування технологічних процесів у виробництві. Курсовий проєкт                                                         | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН                                                             |
| 7        | Процеси лазерної поверхневої обробки                                                                                       | 131                       | Леонід ГОЛОВКО,<br>Михайло БЛОЩИЦИН                                          |
| 8        | Технології та устаткування зварювання плавленням, лазерних та споріднених процесів. Курсова робота                         | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН                                                             |
| 9        | Сучасні методи проектування. Курсовий проєкт                                                                               | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН                                                             |
| 10       | Виробництво конструкцій. Курсовий проєкт                                                                                   | 131                       | Михайло БЛОЩИЦИН                                                             |

## ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

| № | Дисципліна                  | Назва лабораторної роботи (практичної роботи)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Методичне забезпечення (автор, рік, видання)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Променеві засоби зварювання | <p><b>Лабораторні роботи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація та основні теплофізичні характеристики джерел енергії. Плазма, методи отримання, характеристики. Плазмотрони, схеми реалізації, конструкції. Визначення ефективної теплової потужності та ефективного коефіцієнту корисної дії дуги прямої та непрямої дії.</li> <li>2. Плазмове зварювання. Загальна характеристика плазмового зварювального процесу. Визначення температури плазмового струменю.</li> <li>3. Методи лазерного зварювання та їх фізичні особливості. Фокусуючі системи для лазерного зварювання. Фокусування лазерного випромінювання лінзовими та дзеркальними системами</li> <li>4. Комбіновані та гібридні способи зварювання. Особливості реалізації. Лазерно-дугове та лазерно-плазмове зварювання. Дослідження основних енергетичних характеристик процесу</li> </ol> <p><b>Практичні заняття</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок плазмотронів прямої дії</li> <li>2. Розрахунок плазмотронів побічної дії</li> <li>3. Розрахунок електростатичної / електромагнітної фокусуючих систем комплексу зварювання електронним променем</li> <li>4. Розрахунок лінзової фокусуючої системи лазерного комплексу.</li> <li>5. Розрахунок дзеркальної фокусуючої системи лазерного комплексу</li> </ol> | <p>Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Променеві засоби зварювання" для студентів усіх спеціальностей та форм навчання / М.С. Блощинин, О. Нікітін - К.: НТУУ «КПІ імені І. Сікорського», - 48 с.; гриф ММІ, протокол Н.-М. Ради ММІ №11 від 26.06.2016 р.</p> <p>Головко Л.Ф., Блощинин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Променеві засоби зварювання»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> |

|   |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                            | 6. Розрахунок режимів комбінованого та гібридного способів лазерно-дугового та лазерно-плазмового зварювання.<br>7. Розрахунок режимів комбінованого та гібридного способів лазерно-індукційного зварювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 | Лазерна поверхнева обробка | <p><b>Практичні заняття</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Розрахунок параметрів сфокусованого пучка.</li> <li>● Розрахунок поглинальної здатності матеріалів у залежності від режимів опромінювання, довжини хвилі, стану поверхні.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану матеріалу при лазерному нагріванні масивних виробів. Визначити вплив кінцевих ефектів.</li> <li>● Розрахунок режимів лазерного зміцнення матеріалів імпульсним, безперервним та скануючим випроміненням.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану лазерного нагрівання тонкої пластини</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану лазерного нагрівання клиноподібних виробів у залежності від кута загострення, режимів опромінювання.</li> <li>● Розрахунок характеристик лазерного нагрівання багатокомпонентної системи при лазерному спіканні композиційних матеріалів.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану біологічних середовищ при лазерній гіпертермії біотканин.</li> <li>● Розрахунок режимів лазерного газопорошкового наплавлення.</li> </ul> | <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Технологія лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Процеси лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> |

|   |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                          | <p><b>Лабораторні заняття</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вимірювання потужності лазерного випромінювання та рівня її флуктуацій</li> <li>• Просторова структура та модовий склад пучків твердотільних неодимових лазерів, працюючих у режимі вільної генерації</li> <li>• Визначення каустики променя потужного лазера, сфокусованого сферичним дзеркалом</li> <li>• Визначення температур у зоні лазерного нагрівання при різних умовах термічного зміцнювання</li> <li>• Дослідження впливу безперервного лазерного опромінювання на структуру вуглецевих сталей</li> <li>• Побудова, настройка та визначення витратних характеристик пристрою для дозування та подачі порошкових матеріалів при лазерному легуванні</li> <li>• Визначення впливу лазерного опромінення на величину деформації матеріалу у залежності від кількості термічних впливів</li> <li>• Визначення технологічних характеристик процесу наплавлення матеріалів лазерним газопорошковим методом</li> </ul> |                                                                                                                                                          |
| 3 | Технологія та устаткування зварювання, лазерних та споріднених процесів. Ч.2. Технологія та устаткування | <p><b>Практичні заняття</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок та корегування профілю електрода інструмента при електрохімічній обробці.</li> <li>2. Визначення параметрів електрохімікогідролічної</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки матеріалів»; гриф |

|  |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | лазерних процесів | <p>обробки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Профілювання та корегування електродів інструментів при електрохімікогідралічній обробці</li> <li>4. Визначення матеріалу та геометричної форми і розмірів робочої частини електродів-інструментів, що використовуються при електроіскровій і електроімпульсній обробці</li> <li>5. Розрахунок та проектування концентраторів та інструментів для ультразвукової обробки</li> <li>6. Визначення параметрів магніто-імпульсної обробки поверхонь металевих виробів</li> <li>7. Визначення конструкції і параметрів мультиплікатора для гідроабразивної обробки</li> <li>8. Розрахунок режимів гідроабразивної обробки</li> </ol> <p><b>Лабораторні заняття</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологія виготовлення отворів електроерозійною обробкою</li> <li>2. Розрахунок продуктивності ультразвукового верстата</li> <li>3. Вивчення особливостей коливальної системи ультразвукового верстата та визначення зміни швидкості подачі інструмента при виготовленні отворів</li> <li>4. Особливості обладнання та технології ультразвукової електрохімічної обробки</li> <li>5. Склад та налагодження обладнання для плазмового різання “Київ-4М” на режими роботи</li> <li>6. Вивчення основних закономірностей вібраційної обробки</li> <li>7. Електроіскрове легування</li> <li>8. Розробка керуючої програми</li> </ol> | <p>механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Технологія лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Процеси лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> |
|--|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                   | для електроерозійних верстатів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | Проектування технологічних процесів у виробництві | <p><b>Практичні заняття</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Розрахунок параметрів сфокусованого пучка.</li> <li>● Розрахунок поглинальної здатності матеріалів у залежності від режимів опромінювання, довжини хвилі, стану поверхні.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану матеріалу при лазерному нагріванні масивних виробів. Визначити вплив кінцевих ефектів.</li> <li>● Розрахунок режимів лазерного зміцнення матеріалів імпульсним, безперервним та скануючим випроміненням.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану лазерного нагрівання тонкої пластини</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану лазерного нагрівання клиноподібних виробів у залежності від кута загострення, режимів опромінювання.</li> <li>● Розрахунок характеристик лазерного нагрівання багатокомпонентної системи при лазерному спіканні композиційних матеріалів.</li> <li>● Розрахунок характеристик теплового стану біологічних середовищ при лазерній гіпертермії біотканин.</li> <li>● Розрахунок режимів лазерного газопорошкового наплавлення.</li> </ul> | <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Технологія лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Процеси лазерної поверхневої обробки»; гриф механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> |
| 5 | Процеси лазерної поверхневої обробки              | <p><b>Практичні заняття</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделювання процесу лазерного деформування металевих листів Визначення технологічних характеристик процесу. При лазерному</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Головко Л.Ф., Блощин М.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Процеси лазерної поверхневої обробки»; гриф</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>нагріванні масивних виробів.<br/>Визначити вплив кінцевих ефектів</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Моделювання процесу лазерного нагрівання металевих виробів.<br/>Визначення умов корегування режимів опромінення з урахуванням кінцевих ефектів.</li> <li>3. Розрахунок режимів лазерного зміцнення інструментів і деталей з різними кутами загострення робочої частини.</li> <li>4. Визначення умов лазерного опромінення, на прикладі металевих корпусів відрізних кругів, що забезпечують підвищення їх жорсткості.</li> <li>5. Розрахунок режимів локальної лазерної гіпертермії внутрішньої поверхні михурової залози людини.</li> <li>6. Визначення моделюванням умов лазерного газопорошкового наплавлення зносостійкого шару функціонального сплаву.</li> <li>7. Розрахунок режимів лазерного оплавлення поверхні функціональної складової біметалу при його виготовленні.</li> <li>8. Розрахунок характеристик лазерного нагрівання багатокомпонентної системи при лазерному спіканні композиційних матеріалів.</li> </ol> <p><b>Лабораторні заняття</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимірювання витратних характеристик дозуючого пристрої при лазерному газопорошковому наплавленні</li> <li>2. Просторова структура та модовий склад пучків твердотільних неодимових лазерів, працюючих у режимі вільної генерації</li> <li>3. Визначення каустики променю потужного лазера, сфокусованого сферичним дзеркалом</li> <li>4. Визначення температур у зоні</li> </ol> | <p>механіко-машинобудівного інституту; протокол Вченої Ради ММІ № 11; дата отримання грифу 26.06.2017.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>лазерного нагрівання при різних умовах термічного зміцнювання</p> <p>5. Визначення температур у зоні лазерного нагрівання при різних умовах опромінення біотканин</p> <p>6. Дослідження механо-ливарного процесу виготовлення біметалу</p> <p>7. Визначення впливу лазерного опромінення на величину деформації матеріалу у залежності від кількості термічних впливів</p> <p>Визначення технологічних характеристик комбінованого процесу лазерно-плазмового наплавлення матеріалів</p> |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

# **Інструкція з техніки безпеки для навчальної лабораторії фізико-технічних методів обробки матеріалів**

## **Загальні положення:**

Дана інструкція встановлює вимоги безпеки при роботі в навчальній лабораторії фізико-технічних методів обробки матеріалів.

Інструкція є обов'язковою до виконання всіма працівниками та студентами під час роботи в лабораторії. Відповідальність за дотримання вимог безпеки покладається на завідувача лабораторії та безпосередніх виконавців робіт.

До самостійної роботи допускаються особи, які пройшли відповідне навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці.

## **Перед початком роботи:**

1. Вивчити інструкції з експлуатації обладнання та техніки безпеки у лабораторії.
2. Перевірити справність приладів, установок, засобів захисту та аварійних систем.
3. Підготувати необхідні матеріали та зразки для досліджень і експериментів.
4. Впевнитися у надійності кріплення та заземлення обладнання.
5. Перевірити вентиляцію робочих місць.
6. Одягнути спецодяг, діелектричне взуття, захисні окуляри та рукавички.
7. Встановити захисні екрани та огороження небезпечних зон обладнання.
8. Привести в порядок робоче місце, прибрати зайві предмети.

## **Під час роботи:**

1. Суворо дотримуватись правил безпеки під час роботи з устаткуванням та приладами.
2. Використовувати засоби індивідуального захисту.
3. Стежити за показниками вимірювальної апаратури та індикаторами безпеки.
4. Не залишати працююче обладнання без нагляду.
5. Дотримуватись технологічних регламентів та режимів обробки.
6. Утримувати робоче місце в чистоті й порядку.

## **Після закінчення роботи:**

1. Вимкнути живлення обладнання та приладів.
2. Прибрати робочі місця та привести лабораторію до порядку.
3. Здати спецодяг, інструмент та прилади у встановленому порядку.
4. Ретельно вимити руки і обличчя після роботи.
5. Повідомити керівництво про будь-які виявлені недоліки в роботі обладнання.

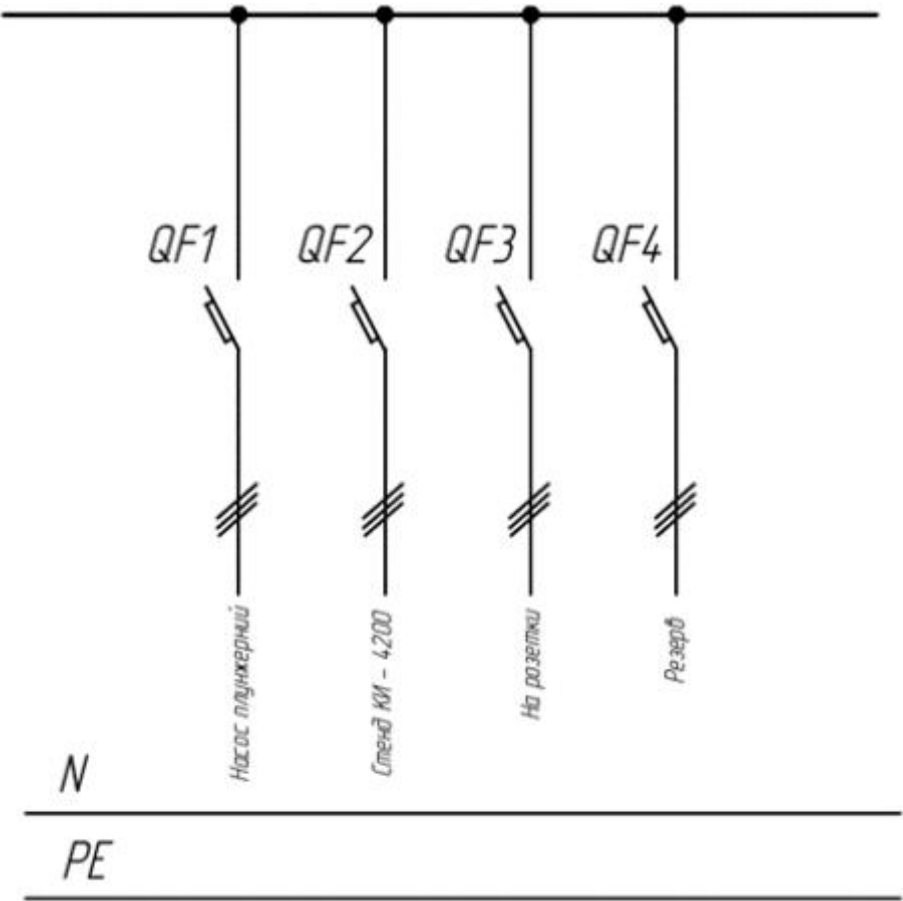
## **Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:**

1. При виникненні аварійної ситуації негайно зупинити роботу обладнання, відключити живлення та оповістити оточуючих.

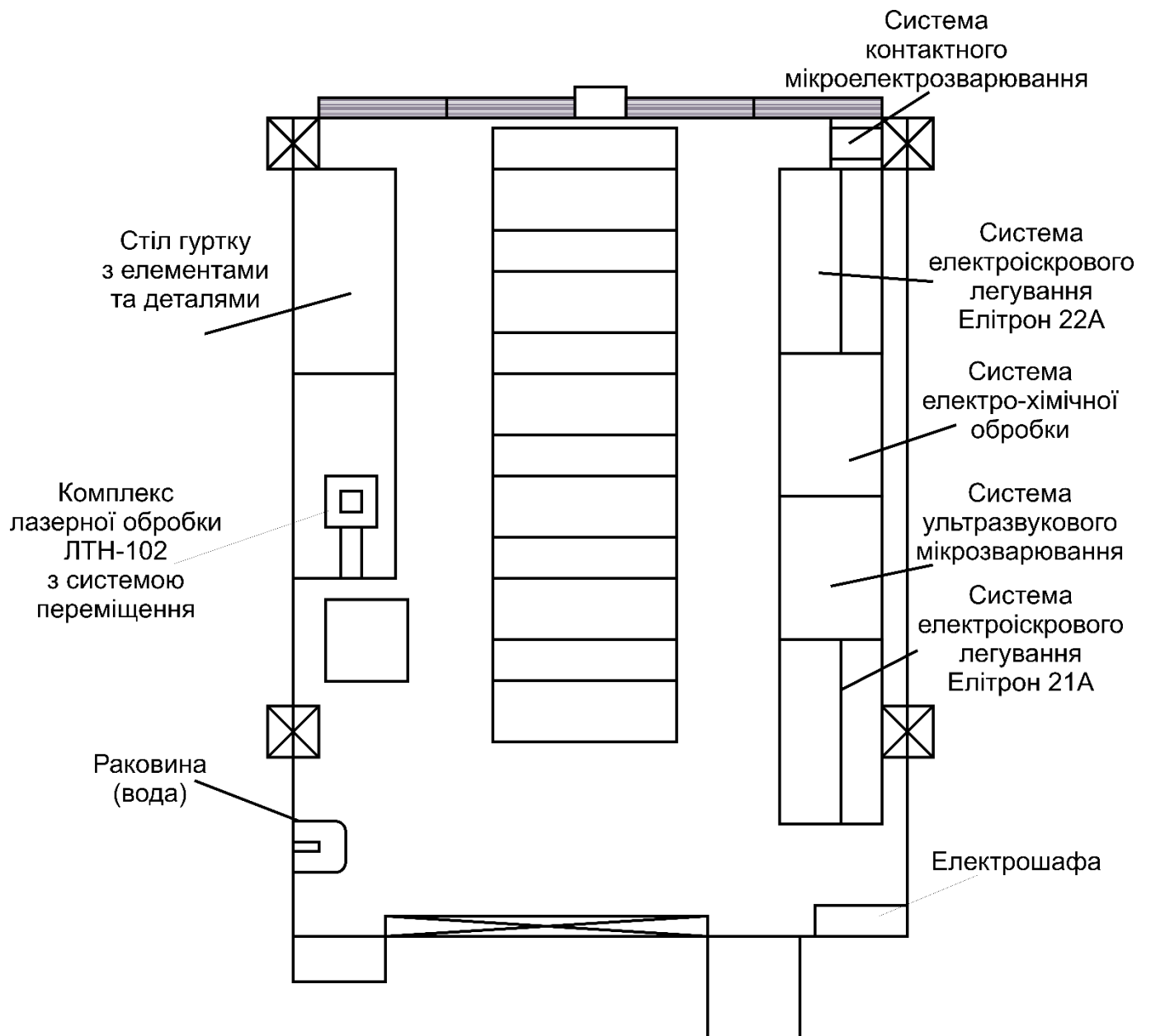
2. У разі отримання травми надати потерпілому першу допомогу та викликати швидку медичну допомогу.
3. При виникненні пожежі вжити заходів до її гасіння та евакуації з приміщення відповідно до плану евакуації.
4. Якщо сталася аварія систем і комунікацій, треба залишити приміщення, відключити обладнання та сповістити адміністрацію.
5. Після ліквідації аварії слід проаналізувати її причини та вжити заходів щодо запобігання.

Дотримання вимог даної інструкції забезпечить безпечну роботу та навчання у лабораторії фізико-технічних методів обробки матеріалів.

СХЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ



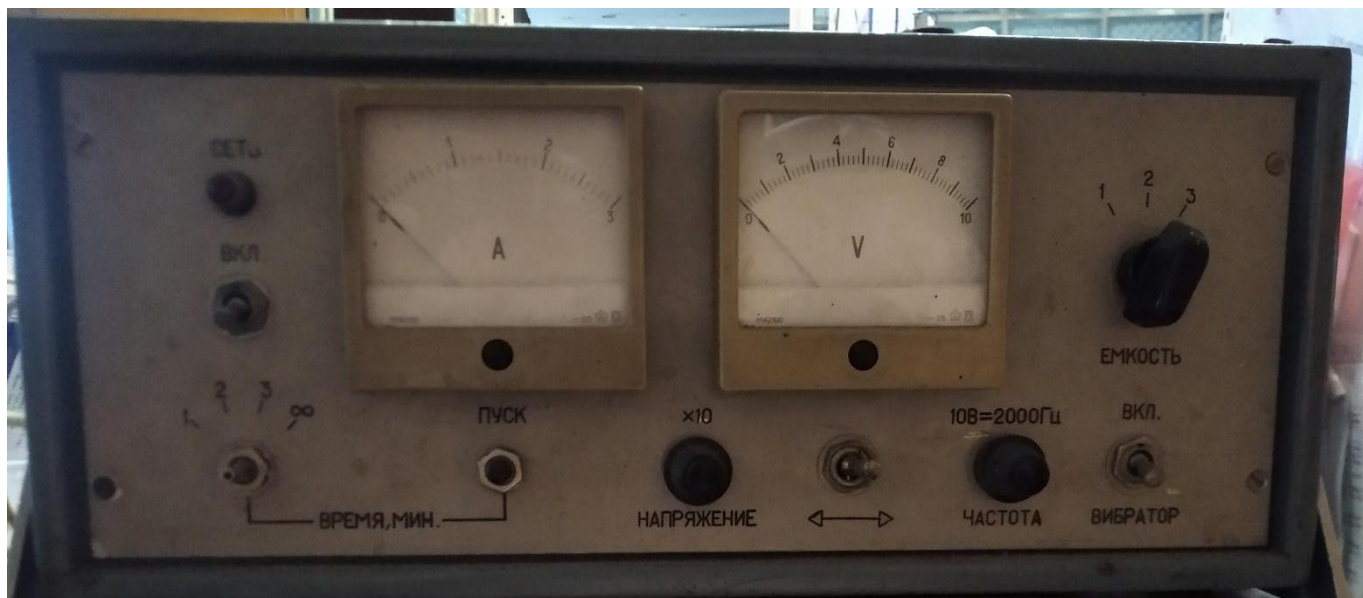
## СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ В ЛАБОРАТОРІЇ



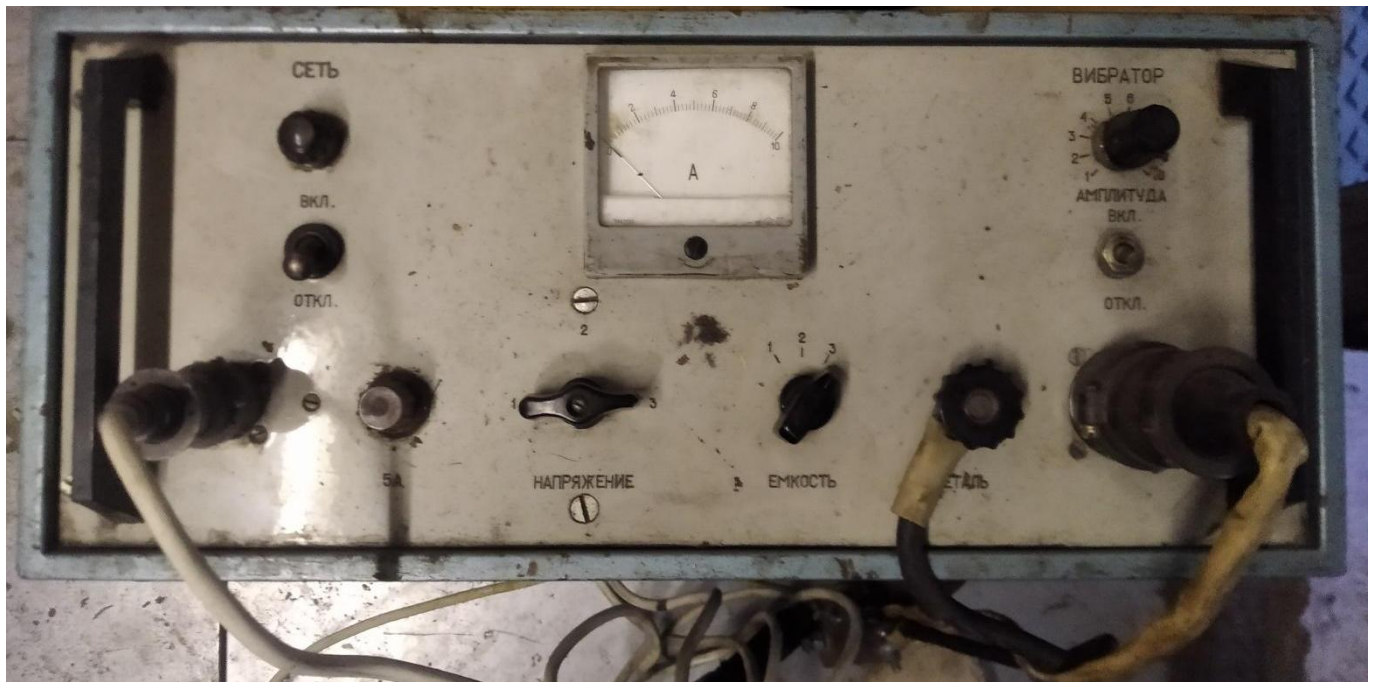
## Система контактного мікроелектрозварювання



**Система ультразвукового мікрозварювання**



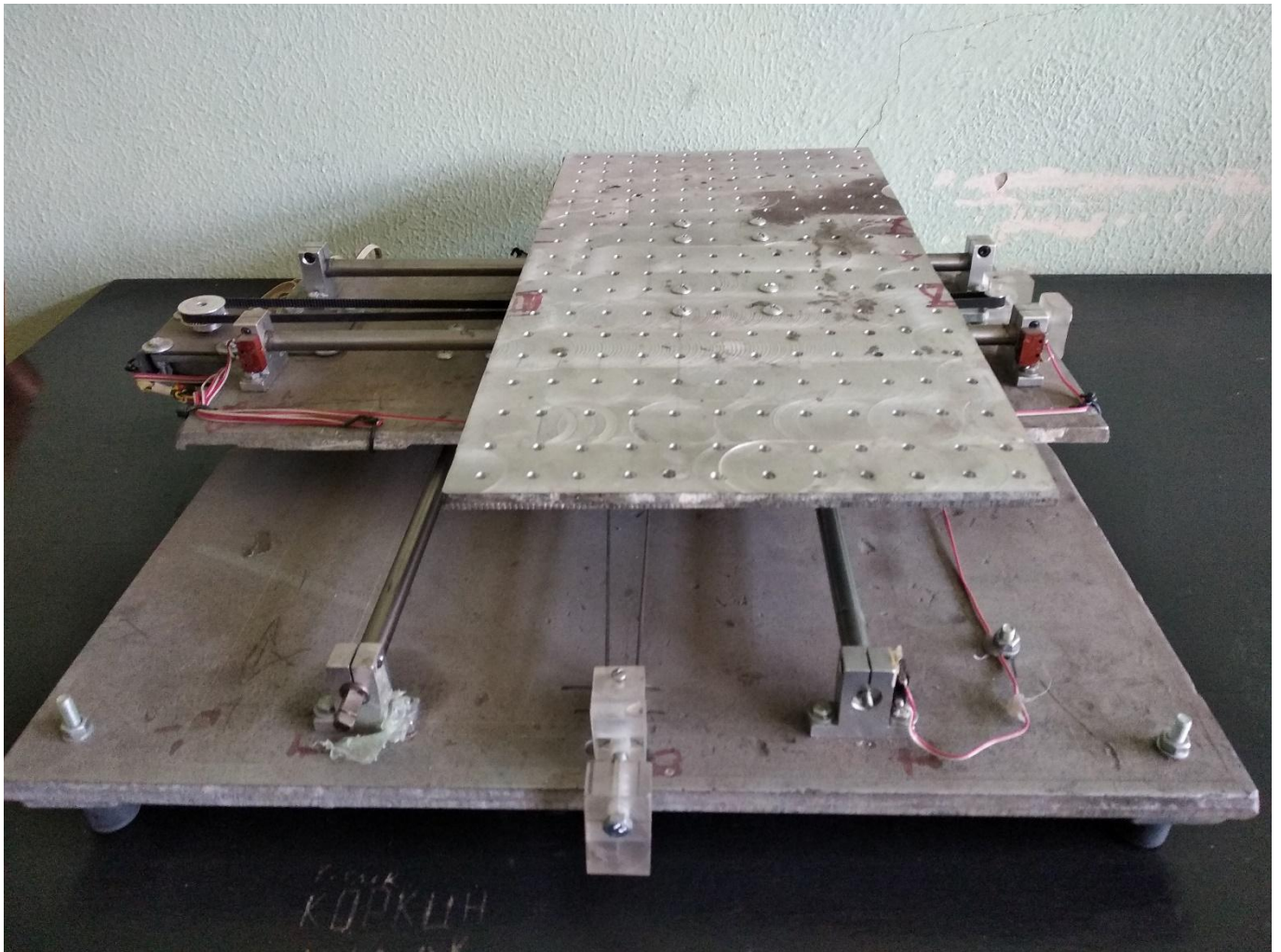
**Система електроіскрового легування/зміцнення Елітрон 21А**



**Система електроіскрового легування/зміцнення Елітрон 22А**



**Система керування сканатором та порошковим дозатором**



**2-х координатна система переміщення для лазерної обробки (гурток)**



**Система п'єзо-електричного вимірювання потужності лазерного випромінювання**



**Система електро-хімічної обробки матеріалів**



**Система живлення та керування дуговими мікроплазматронами з  
плазматронами**