

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ДИСЦИПЛІНИ**

ОК 34 «ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ»

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**

14 Електрична інженерія
141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ФАКУЛЬТЕТ**

Перший (бакалаврський)
Агробіотехнологічний

Робоча програма з навчальної практики з дисципліни «Вступ до спеціальності» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».


Укладачі: М. І. Трегуб, Біла Церква: БНАУ, 2022. 19 с.

Розробники: М. І. Трегуб, доктор техн. наук, професор

Л.С. Червінський, доктор технічних наук, професор

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

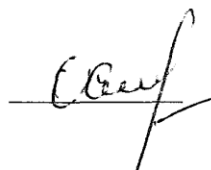
Протокол № 1 від 29.08.2022 р.

Завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, доктор технічних наук, професор  М. І. Трегуб

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету

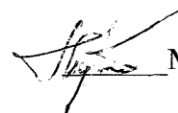
Протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Голова науково-методичної комісії, доцент



В. С. Хахула

Гарант ОП 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», доктор технічних наук, професор



М.І. Трегуб

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ	4
2. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»	4
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ	6
5. ЗМІСТ ПРАКТИКИ	7
6. МІСЦЕ ТА ПОРЯДОК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ	10
7. ПОРЯДОК РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ	11
8. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ З ЛУДІННЯ ТА ПАЯННЯ М'ЯКИМИ ПРИПОЯМИ	12
9. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ З ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ	14
10. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ	15
11. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО ПРАКТИКУ	16
12. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	16
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	18

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Навчальна практика проводиться в кінці другого семестру. Згідно з навчальним планом на 2022-2023 навчальний рік, на навчальну практику з дисципліни «Вступ до спеціальності» для денної форми навчання виділено 90 год.

Метою практики є закріплення на практиці знань, отриманих протягом теоретичного курсу з дисципліни «Вступ до спеціальності». Навчальна практика з дисципліни «Вступ до спеціальності» базується на знаннях елементів фізики, хімії та математики і є завершальним етапом вивчення дисципліни.

2. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

Загальні компетентності

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні компетентності

СК8. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

СК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

СК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Очікувані результати навчання з дисципліни «Вступ до спеціальності»
ПРН01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	РН01. Знання і розуміння загального призначення електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту на сучасному рівні освоєння електрики.
ПРН04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.	РН04.1 Розуміння сучасного стану освоєння невідновлюваних і відновлюваних енергоресурсів для виробництва електроенергії та світової стратегії екологізації електроенергетики. РН04.2 Знання загальних принципів роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її	РН 10.1. Поглиблення розуміння суспільного значення і перспективності обраної спеціальності в галузі електричної інженерії в сучасний період

релевантність та достовірність.	четвертої науково-технічної революції; РН 10.2. Моніторити сучасні науково-практичні видання та ресурси для підвищення своїх професійних якостей.
ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.	РН 13.1. Формування системи знань про етапи розвитку електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. РН 13.2. Поглиблення знань про джерела енергії, енергоресурси, умови сталого розвитку на базі екологічної електроенергетики.
ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.	РН 18.1. Розуміти значення всесвітньо відомих фундаментальних відкриттів законів електростатики, магнетизму, електромагнітної індукції, електромагнітного поля; РН 18.2. Оформлення підписок на майстер-класи, вебінари, YouTube-канали та тренінги сучасних передових виробників електротехнічної продукції, електроенергетичних компаній та їх сторінок соціальних мереж.

4. ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

4.1 Завдання практики.

Завданням практики є закріплення знань про етапи розвитку електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на базі всесвітньо відомих фундаментальних відкриттів законів електростатики, магнетизму, електромагнітної індукції, електромагнітного поля, ядерної фізики, теорії відносності, астрофізики та багатьох інших історичних кроків до глибин пізнання Всесвіту. Одночасно завдання навчальної практики полягає в ознайомленні студентів з обладнанням, матеріалами та інструментами, необхідними для виконання нероз'ємних з'єднань металів, а також закріпленні теоретичних знань і придбання практичних навичок при виконанні операцій з паяння і зварювання в різних електротехнологічних операціях.

4.2 Студент повинен знати:

- етапи розвитку електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на базі всесвітньо відомих фундаментальних відкриттів законів електростатики та магнетизму;
- розуміти явище електромагнітної індукції електромагнітного поля;
- усвідомлювати рівень освоєння електрики та використання її в усіх сферах;
- розуміти ролі і місця енергетики в промисловому виробництві та якості життя людей;
- існуючі джерела енергії та енергоресурси;
- умови сталого розвитку на базі екологічної електроенергетики, організацію
- ієрархічну структуру енергетичної галузі
- сучасні методи технологічних процесів механічної обробки виробів (види паяння та зварювання, що використовуються під час монтажу, обслуговування та ремонту електрообладнання і засобів автоматики);
- технологію проведення паяних та зварювальних робіт;
- призначення та види обладнання, яке застосовується при паяних та зварювальних видах обробки;
- основні властивості припоїв, флюсів та металів, що використовуються при паяних і зварювальних роботах;
- порядок вибору режимів роботи обладнання при паянні і зварюванні;
- правила техніки безпеки при виконанні паяльних і зварювальних робіт.

4.3 Студент повинен вміти після проходження практики:

- паяти за допомогою паяльника м'якими припоями та зварювати електродуговим і електроконтактним способами одножильні та багатожильні проводи і кабелі;
- різноманітні деталі та конструкції енергообладнання і засобів автоматики, виготовлені із чорних і кольорових металів.

5. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Навчальна практика передбачає виконання комплексу наступних операцій:

- ознайомлення з електротехнічним обладнанням та принципами його роботи;

– ознайомлення з робочим місцем, обладнанням, інструментами, пристосуваннями, матеріалами та вимогами техніки безпеки при виконанні паяльних і зварювальних робіт;

– підготовка місць нероз'ємного з'єднання для паяння та зварювання. Зачищення поверхонь (окрайків) за допомогою металевої щітки, наждачної шкурки, шаберів та ін. Протирання і протравлювання місць паяння;

– паяння м'якими припоями. Підготовка припою і флюсу. Підготовка місця паяння для лудіння. Вибір паяльника. Паяння круглого та плоского проводів, штаби, прутка одним із способів: напусковим, стиковим, кутовим, тавровим, телескопічним, комбінованим. Промивання та зачищення швів після паяння;

– зварювання електродуговим способом на змінному струмові металевих нероз'ємних з'єднань за допомогою металевих електродів;

– визначення режимів роботи (номінального зварювального струму);

– визначення площі номінального перерізу зварювальних проводів; типу, марки та діаметра електрода, необхідного для зварювання нероз'ємних з'єднань залежно від товщини зварюваних елементів;

– вибір захисної маски (світлофільтра) залежно від зварювального струму;

– зварювання електродуговим способом на змінному струмові неметалевим електродом мідного, алюмінієвого та мідного з алюмінієвим проводів, що використовуються при виготовленні і ремонті обмоток електричних машин, трансформаторів і апаратів керування;

– зварювання електродуговим способом на постійному струмові;

– вибір режимів роботи, типу та марки металевих електродів, присадкового матеріалу і захисних способів;

– зварювання виробів із різних металів і сплавів;

– зварювання електроконтактним способом. Підготовка поверхні зварювання з'єднаних елементів. Підготовка зварювального обладнання. Експериментальне визначення режимів зварювання: величини та тривалості імпульсу зварювального струму; тривалості режиму (проковки); тривалості паузи. Зварювання виробів із різних металевих матеріалів;

– охолодження та обробка місць зварювання (зачищення, промивання, захист від корозії).

Назва теми	К-ть годин
<p>Тема 1. Вивчення явищ електростатики, магнетизму, електромагнітної індукції, електромагнітного поля.</p> <p>1.1.Визначення силової взаємодії предметів з електростатичними зарядами 0,01 Кулон на відстані 1м у повітряному просторі. Основи побудови електричних машин.</p> <p>1.2.Визначення силової взаємодії постійних магнітів.</p> <p>1.3.Визначення теплових втрат при передачі електричної енергії постійного струму напругою 110 В і змінним струмом напругою 10000В по алюмінієвому провіднику діаметром 2 мм довжиною 10м.</p>	<p>10</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p>
<p>Тема 2 Вивчення законів електротехніки</p> <p>2.1 Дослідження застосування розрахунків багатоконтурних кіл з джерелами ЕРС та опорами в кожній гілці за другим законом Кірхгофа.</p> <p>2.2 Вивчення застосування універсального закону Біо–Савара–Лапласа для розімкнених магнітнопроводів.</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>2</p>
<p>Тема 3. Дослідження роботи трансформатора струму</p> <p>3.1 Визначення коефіцієнта трансформації однофазового і трифазового трансформатора.</p> <p>3.2 Виконання схем сполучення трифазової обмотки трансформатора «зіркою» і «трикутником» та визначення співвідношень фазових і лінійних напруг і струмів.</p>	<p>8</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>Тема 4 Вивчення основ роботи фото-гальванічних панелей</p> <p>4.1.Вивчення будови та принципу функціонування фото-гальванічних панелей. Визначення потужності фотоелектричної панелі.</p> <p>4.2.Визначення вихідної напруги за номінального струму навантаження 2-х канального гібридного інвертора підключеного до фотоелектричних панелей і вітроустановки.</p>	<p>8</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>Тема 5. Вивчення основ застосування лічильників електроенергії</p> <p>5.1 Вивчення схеми підключення цифрових лічильників та виконання їх монтажу в однофазовій і трифазовій електромережі.</p> <p>5.2 Визначення спожитої активної електроенергії різними типами електроустановок</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>6</p>
<p>Тема 6. Порівняння різних систем передачі електричної енергії</p> <p>6.1 Визначення переваг та недоліків схеми електроенергетичної системи США.</p> <p>6.2 Зобразити схему підведенням високовольтної напруги до вводу споживача з протилежним фазовим кутом та частотою 60Гц.</p>	<p>8</p> <p>4</p> <p>4</p>

Тема 7. Дослідження ефективності сонячної електростанції на протязі доби. Дослідити та накреслити графік добових коливання потужності від сонячних фотобатарей.	8
Тема 8. Теоретичні основи та практичне застосування паяльних робіт. Вивчення методів виконання лудіння металів м'якими припоями. Практичне вивчення методів паяння м'якими припоями. Практичне вивчення методів паяння м'якими припоями нероз'ємних з'єднань.	16 2 7 7
Тема 8. Теоретичні основи та практичне застосування електро- та газозварювання. Визначення теоретичних основ ручного електродугового зварювання. Вивчення основних прийомів та розрахунків основних параметрів електродугового зварювання. Вивчення теоретичних основ газового зварювання. Вивчення основних прийомів та основних параметрів газового зварювання.	18 4 6 2 6
Всього	90

6. МІСЦЕ ТА ПОРЯДОК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

6.1 Місце проходження навчальної практики – навчальні аудиторії та лабораторії, а також навчально-виробничі лабораторії кафедри електротехніки, електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

6.2 Навчально-методичне керівництво практикою студентів здійснює відповідальна кафедра

- розробка програм кожного виду практики та забезпечення ними студентів;
- призначення викладача, який відповідає за організацію, проведення і контроль виконання програми практики студентом;
- проведення захисту звітів з практики.

6.3 До початку навчальної практики викладач – керівник практики знайомить студентів з основами паяння м'якими і твердими припоями та електрозварювання металевих нероз'ємних з'єднань, рекомендує літературу для самостійної роботи і порядком одержання та виконання індивідуального завдання з паяння і електрозварювання.

6.4 Індивідуальне завдання студенту видається згідно методичних вказівок, шифри, яких фіксуються у груповому журналі.

6.5 Перед проходженням практики студенти, користуючись рекомендованою літературою, самостійно більш глибоко оволодівають теоретичними знаннями з питань паяння та зварювання металевих нероз'ємних з'єднань.

6.6 До роботи з виконання індивідуального завдання в лабораторії допускаються студенти, які мають достатні теоретичні знання з питань паяння м'якими припоями і електрозварювання металевих нероз'ємних з'єднань, і знайомі з порядком проходження практики, роботи в лабораторії та правилами техніки безпеки.

6.7 Паяльні і зварювальні роботи кожен студент виконує згідно з індивідуальним завданням, виданим керівником практики, під безпосереднім керівництвом викладача – керівника практики або майстра виробничого навчання.

6.8 Після виконання індивідуального завдання з паяння і зварювання студент повідомляє про це викладача (керівника практики) або майстра виробничого навчання та показує їм результати своєї роботи.

6.9 Викладач (керівник практики) або майстер виробничого навчання оцінює виконання індивідуального завдання студентом. При незадовільній оцінці студент продовжує виконання індивідуального завдання, а при позитивній – індивідуальне завдання вважається виконаним.

6.10 Після виконання індивідуального завдання студент приводить робоче місце у належний порядок та здає його разом із обладнанням, приладами, інструментами і матеріалами, що залишилися після роботи, майстрові виробничого навчання.

6.11 Викладач (керівник практики) або майстер виробничого навчання у журналі обліку студентів робить відмітку про виконання індивідуального завдання кожним студентом.

7. ПОРЯДОК РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ

Під час практики в навчальній лабораторії студент зобов'язаний:

7.1 держати індивідуальне завдання та інструктаж з техніки безпеки на визначеному робочому місці.

7.2 Одержати у майстра виробничого навчання необхідне обладнання, прилади, інструменти, матеріали тощо

7.3 Працювати лише на відведеному місці, підтримуючи на ньому порядок та чистоту.

7.4 Підготувати обладнання, прилади, інструменти тощо до виконання робіт і одержати дозвіл у викладача або майстра виробничого навчання на

вмикання електроприймачів у електричну мережу.

7.5 При виявленні недоліків або пошкоджень в обладнанні, приладах тощо, відсутності напруги негайно повідомити викладача або майстра виробничого навчання.

7.6 Працювати без шуму, розмов та ходіння.

7.7 Беззаперечно виконувати розпорядження, вказівки та зауваження викладача (керівника практики) і майстра виробничого навчання.

7.8 Після виконання індивідуального завдання повідомити про це викладача або майстра виробничого навчання і ознайомити його з результатами роботи.

7.9 При позитивній оцінці виконання індивідуального завдання одержати дозвіл викладача або майстра виробничого навчання на припинення роботи.

7.10 Здати робоче місце та обладнання, прилади, інструменти, залишки матеріалів і вироби майстрові виробничого навчання.

7.11 Уточнити у викладача (керівника практики) або майстра виробничого навчання наявність відмітки про виконання індивідуального завдання.

7.12 Слід пам'ятати, що під час роботи в навчально-виробничій лабораторії категорично забороняється:

- вмикати та вимикати будь-які апарати, обладнання, машини, установки та інші електричні споживачі без дозволу викладача (керівника практики) або майстра виробничого навчання;

- чіпати, пересувати, переставляти, викручувати будь-що із обладнання, установок, приладів тощо;

- вносити або виносити що-небудь із лабораторії, за винятком особистих речей;

- тримати будь-що на робочому місці, що не відноситься до безпосереднього виконання індивідуального завдання;

- переходити з закріпленого робочого місця на інше або самовільно обмінюватись з товаришами робочими місцями, обладнанням, приладами, інструментом, матеріалами, виробами тощо.

8. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ З ЛУДІННЯ ТА ПАЯННЯ М'ЯКИМИ ПРИПОЯМИ

8.1 Вибрати тип паяльника, марку припою і флюсу, режим лудіння та паяння, дозування припою; введення припою паяльником, з прутка, шляхом закладання пластин, кусочків, шайб, засипання порошком та ін.

8.2 Підготувати поверхні з'єднаних елементів (очистити від мастила, масла, ізоляційних матеріалів, лакофарбових покриттів, продуктів корозії, окалини тощо).

8.3 Зачистити (при необхідності) поверхні паяння напилком, шабером, ножом, наждачною шкуркою.

8.4 Протравити поверхні лудіння та паяння активним або активованим флюсом. При паянні напівпровідникових приладів, радіоелементів та інших електронних виробів, друкованих схем, мікромодулів, мікросхем, апаратів мікроелектронного виконання і інших елементів автоматики протравлення та використання активних і активованих флюсів не допускається.

8.5 Знежирити поверхню лудіння спиртом, гліцерином або органічним розчинником

8.5.1 Підготувати паяльник. При необхідності зачистити лезо або вістря паяльника за допомогою напилка чи наждачної шкурки.

8.5.2 Увімкнути в електричну мережу та нагріти паяльник до температури плавлення припою.

8.5.3 Увіткнути лезо нагрітого паяльника у флюс, а потім провести паяльником по припою, добиваючись покриття поверхні леза тонким, рівномірним шаром.

8.6 Залудити поверхні місць паяння за допомогою паяльника

8.6.1 Увімкнути в електричну мережу та нагріти паяльник до температури плавлення припою.

8.6.2 Нагріти паяльником місце лудіння наконечника (контактної деталі) до температури плавлення припою.

8.6.3 Піднести до місця лудіння та паяльника паличку припою і притиснути її до леза паяльника.

8.6.4 Провести повільно лезом паяльника з припоєм по всій поверхні місця лудіння, слідкуючи за рівномірністю покриття поверхні припоєм.

8.6.5 Охолодити місце лудіння.

8.6.6 Очистити та промити (за необхідності) місце лудіння від залишків флюсу та припою.

8.6.7 Вимкнути паяльник з електричної мережі.

8.7 Залудити поверхні місць паяння методом занурення у припой

8.7.1 Розплавити припой у металевому або керамічному тиглі.

8.7.2 Занурити місце лудіння наконечника, деталі, провода та ін. у розплавлений припой.

8.7.3 Вийняти деталь, наконечник, кінець провода та ін. з розплавленого припою.

8.7.4 Повільно охолодити місце лудіння.

8.7.5 Очистити (при необхідності – промити) місце лудіння від флюсу та припою.

8.8 Скріпити між собою з'єднані елементи.

8.9 Увімкнути паяльник в електричну мережу та нагріти його до температури припою,

8.10 Ввести флюс та припой до місця паяння паяльником; з прутка; шляхом закладання пластин, кусочків, шайб, засипання порошком та ін.

8.11 6.11 Нагріти паяльником місце паяння до температури плавлення припою.

8.12 Домогтись рівномірного покриття або заповнення пустот і щілин місця паяння припоєм.

8.13 Охолодити місце паяння.

8.14 Очистити та промити (при необхідності) місце лудіння від залишків флюсу та напливів припою.

9. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ З ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ

9.1 Вибрати режим ручного електродугового та електроконтактного зварювання; значення зварювального струму; швидкість переміщення електрода; тил, марку та діаметр електрода; зазор між зварюваними елементами; тип зварного шва; технологічний прийом тощо.

9.2 Підготувати місце зварювання нероз'ємного з'єднання: очистити поверхні в місці зварювання; розробити крайки (при необхідності) зварюваних елементів.

9.3 Вибрати необхідний інструмент та пристосування для електродугового зварювання: електродотримачі, захисну маску чи шолом; підкладки під місце зварювання (при необхідності).

9.4 З'єднати металевий робочий стіл з джерелом зварювального струму.

9.5 Закріпити електрод в електродотримач і з'єднати його з джерелом зварювального струму.

9.6 Встановити необхідну силу зварювального струму залежно від марки електрода, матеріалу зварюваних елементів, типу зварювального з'єднання, положення шва у просторі та інших умов.

9.7 Встановити та закріпити (при необхідності) зварювані елементи на робочому столі; підкласти під місце зварювання (при необхідності) підкладку.

9.8 Здійснити зварювання шляхом підведення електрода перпендикулярно до місця початку зварювання і після порівняно легкого

дотику до зварюваного елемента відвести вгору на 2 ... 5 мм, або підведенням електрода швидким боковим рухом у напрямку зварювання виробу з наступним відведенням.

9.9 Після встановлення електричної дуги повільно переміщати електрод згідно з прийнятою технологією зварювання таким чином, щоб зварювані крайки розплавлялись і заповнювали зварювальну ванну.

9.10 Охолодити місце електродугового зварювання і (при необхідності) зачистити від окалини, напливів тощо.

9.11 Показати виконане електродугове зварювання викладачеві (керівникові практики) або майстрові виробничого навчання з метою оцінки виконання індивідуального завдання.

9.12 За позитивної оцінки виконання індивідуального завдання з електродугового зварювання здати виконаний виріб, залишки матеріалів та інструмент і пристосування майстрові виробничого навчання.

9.13 Накласти один на один зварювані елементи і затиснути між металевим і вугільним електродами машини електроконтактного зварювання.

9.14 Ввімкнути машину електроконтактного зварювання і підвести зовнішній струм до електродів зварювання.

9.15 Після зварювання з'єднаних елементів вимкнути зовнішній струм і охолодити місце зварювання до кристалізації металу розплавленої зони.

9.16 Роз'єднати електроди і перемістити зварювані елементи (за необхідності) для зварювання наступної точки.

9.17 Після закінчення точкового електроконтактного зварювання, зварений виріб показати викладачеві (керівникові практики) або майстрові виробничого навчання для оцінки виконання індивідуального завдання.

9.18 При позитивній оцінці виконання індивідуального завдання з електроконтактного зварювання здати виконаний виріб, залишки матеріалів і робоче місце майстрові виробничого навчання.

10. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ

Навчальна лабораторія кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки відноситься до електроустановок, окремі елементи яких знаходяться під напругою. Тому під час роботи в лабораторії необхідно суворо дотримуватись вимог правил техніки безпеки.

10.1 Студенти, які вперше працюють у лабораторії, проходять вступний інструктаж з техніки безпеки та інструктаж на робочому місці і розписуються у журналі реєстрації інструктажів.

Інструктаж проводить викладач – керівник практики.

Студенти, які не пройшли інструктаж з техніки безпеки, до проходження навчальної практики в лабораторії не допускаються.

10.2 До початку роботи студент повинен ознайомитись із схемою електропостачання робочого місця та порядком вмикання і вимикання на ньому електроприймачів.

10.3 Увімкнення електричних споживачів на робочому місці без дозволу викладача категорично забороняється.

10.4 Забороняється користуватись несправними електроприймачами, приладами, інструментами тощо.

10.5 Виконуючи паяльні роботи, не дотикатись нагрітою частиною паяльника до електричного шнура, тіла та одяжі.

10.6 Не залишати увімкненими електропаяльник та інші електроприймачі без нагляду.

10.7 У разі нещасного випадку слід негайно вимкнути комутаційний апарат на робочому місці або силовому щитку та надати потерпілому першу медичну допомогу.

10.8 Не допускати зварювальних робіт без захисту обличчя й очей від дії променистої енергії електричної дуги та від бризок розплавленого металу.

11. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО ПРАКТИКУ

11.1. Звіт з практики є основним документом при складанні заліку, він повинен складатися кожним студентом індивідуально. Він включає у себе звіт з кожної лабораторної роботи.

Перед лабораторними заняттями здійснюється тестування усіх студентів групи за темою лабораторної роботи. Потім дається пояснення про особливості виконання роботи і зміст звіту. В кінці заняття викладач підсумовує виконану роботу і дає завдання про підготовку до наступної лабораторної роботи.

11.2. Оцінка знань за змістовний модуль складається з суми балів, отриманих студентом на лабораторних роботах при поточному тестуванні.

11.3. Залік з дисципліни встановлюється за підсумковою оцінкою змістових модулів та самостійної (індивідуальної) роботи.

11.4. Формою підсумкового контролю навчальної електрослюсарної практики є залік.

12. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке паяння?
2. Що являє собою паяний шов (спай)?

3. Які є типи паяння?
4. Як класифікуються способи паяння за джерелом нагрівання?
5. Які є способи паяння за видаленням оксидної плівки?
6. Які є способи паяння за заповненням зазору припоєм?
7. Які є способи лаяння за кристалізацією паяного шва?
8. Що являє собою паяльник? Які є типи паяльників.
9. Яким має бути кут загострення леза паяльника?
10. Що таке припой?
11. Які припої відносяться до м'яких, які до твердих?
12. Як класифікують припої за хімічним складом?
13. Які з м'яких припоїв використовують при паянні та лудінні елементів енергообладнання і засобів автоматики?
14. Які є найбільш поширені тверді припої, що використовуються для паяння енергообладнання?
15. Як впливають домішки у складі припоїв на якість паяного шва?
16. Чи можна використовувати чисте олово у якості припою?
17. Які речовини називають флюсами?
18. Для чого при лудінні та паянні використовують флюси?
19. На які групи залежно від хімічного складу діляться флюси?
20. Які флюси використовуються для паяння напівпровідникових приладів, радіотехнічних елементів, мікросхем, мікромодулів та інших елементів засобів автоматики?
21. Які вимоги висуваються до м'яких припоїв?
22. Які вимоги висуваються до флюсів?
23. Від чого залежить якість паяння?
24. Як вибрати паяльник для паяння м'якими припоями?
25. Як вибрати діаметр мідного стержня для паяльника?
26. Яка допустима температура нагрівання паяльника при паянні м'якими припоями?
27. Які операції входять до технологічного процесу паяння м'якими припоями?
28. Які операції входять до технологічного процесу паяння твердими припоями?
29. Що включає в себе підготовка місць паяння нероз'ємного з'єднання?
30. Як здійснюється паяння твердими припоями?
31. Які переваги та недоліки має паяння порівняно із зварюванням?
32. Що називається електрозварюванням?
33. Які є види зварювання плавленням та тиском?
34. Які є види зварних з'єднань?

35. Що називається зварним швом?
36. Які є види зварних швів залежно від положення у просторі?
37. Що являє собою електрична дуга?
38. Що називається глибиною проплавлення (проварювання)?
39. Назвіть напругу збудження дуги при постійному і змінному струмі.
40. Що називається електродуговим зварюванням зворотної полярності?
41. Що називається зварювальним струмом?
42. Назвіть джерела зварювального струму.
43. Що називається зварювальним постом?
44. Які зварювальні матеріали, інструменти, пристрої та обладнання використовуються при електродуговому зварюванні?
45. Що називається зварювальним електродом?
46. Які бувають електроди за родом матеріалу, за здатністю плавитись, за видом покриття?
47. Для чого використовують обмазку зварювальних електродів та захисний газ?
48. Які існують групи обмазок?
49. Що являє собою електродотримач?
50. Які найбільш поширені види електродотримачів?
51. В чому полягає підготовка місць нероз'ємного з'єднання до зварювання?
52. Як вибирають діаметр плавкого електрода?
53. Що таке режим зварювання?
54. Як визначають зварювальний струм?
55. Які існують види електродугового зварювання на постійному струмові?
56. Які електроди використовують при електроконтактному зварюванні?
57. Які існують види електроконтактного зварювання?

13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Науково-пізнавальне видання «Енергетика: історія, сучасність, майбутнє». Колектив авторів : Плачкова С.Г., Плачков І.Г. та інші. (5 книг) , 2019. Кн.1 – Від вогню та води до електрики.
2. Карпюк А.А., Підгайний Ю.Б., Карпюк Л.А., Вступ до спеціальності: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2017. - 157 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/8000/>
3. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань/навчальний посібник.- К.: НТУУ"КПІ", 2019. -133с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30052>

Артюх С.Ф. Вступ до спеціальності "Електричні станції". – Харків: Прапор, 2006. – 224с.

4. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2013.-533 с.
5. В.В. Козирський, М.І. Трегуб Безтрансмисійні вітроелектричні комплекси з дуго статорним генератором: монографія/В.В. Козирський, М.І. Трегуб; Національний університет біоресурсів і природокористування України.– К: ФОП Ямчинський О.В., 2019 –286с.
6. Fundamentals of Electrical Engineering / Don H. Johnson. – Rice University, Houston, Texas. – 278p.
<https://cnx.org/contents/d442r0wh@9.72:g9deOnx5@19/Themes>
7. Червінський Л.С., Трегуб М.І. Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи з дисципліни " Вступ до спеціальності " для студентів ОР «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», Біла Церква, 2022. - 60 с.

Додаткова література

1. Карташов В.В. Посібник з лекцій із дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» напряму підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». 2017.

2. Енергетична безпека України: Стратегія та механізми забезпечення / Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошенко А.З. та ін. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. Інформаційні ресурси К.: Українські енциклопедичні знання, 2004.

2. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень / Шидловський А.К., Стогній Б.С., Кулик М.М. та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2004.

Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua>
2. <http://LEONARDO.ENERGY.ORG>
3. <http://any-book.org/download/68591.html/>
4. <http://window.edu.ru/resou>