

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

**Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор ННІ

\_\_\_\_\_ Каплун В.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

На засідання кафедри ЕЕЕ

протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

Завідувач кафедри ЕЕЕ

\_\_\_\_\_ Жильцов А.В.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**виробничої експлуатаційної практики**

за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізація ”Енергоінжиніринг”

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Київ – 2020

## СТУДЕНТОВІ-ПРАКТИКАНТОВІ НЕОБХІДНО:

- з'ясувати на кафедрі всі питання щодо змісту і тривалості практики;
- уточнити назву та повну адресу підприємства (об'єкта практики), а також маршрут проїзду до нього;
- придбати квиток для проїзду до місця проходження практики;
- розрахуватися у гуртожитку і виїхати до місця проходження практики;
- під час проїзду до місця практики і назад дотримуватися правил поведінки на транспорті;
- з прибуттям на підприємство (об'єкт практики) обов'язково пройти *вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж на робочому місці із записом у журналі*;
- перш ніж приступити до роботи, ознайомитися з діючими виробничими інструкціями або пам'ятками з техніки безпеки на вказаному для проходження практики робочому місці;
- у разі виявлення будь-яких порушень правил охорони праці і техніки безпеки на робочому місці негайно припинити роботу і повідомити про це керівника практики від підприємства.

**Примітка.** Студент-практикант зараховується на відповідну посаду після пред'явлення ним копії диплома про присвоєння кваліфікації молодшого спеціаліста, свідоцтва про присвоєння розряду з професії “Електромонтер з обслуговування електрообладнання” (модуль практики) або диплома бакалавра (2-й модуль практики).



(1-й  
копії

# 1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Виробнича експлуатаційна практика є обов'язковою частиною навчального процесу при підготовці спеціалістів електроенергетиків, де вони повинні закріпити теоретичні знання з електроенергетики і набути навичок щодо експлуатації електрообладнання в умовах виробництва, а також з організаторської та громадської роботи у трудовому колективі.

За встановленими нормами терміни практики не переносяться і студенти, які не пройшли практики та не представили необхідні документи (щоденник, звіт) відчисляються з учбового закладу. В період проходження експлуатаційної практики студент виконує обов'язки дублера інженера (техніка-електрика, бригадира експлуатаційної групи) підприємства (господарства), повинен оволодіти навичками організації роботи з експлуатації діючого електроустаткування і подавати практичну допомогу з його обслуговування, ведення технічної документації та монтажу схем автоматичного керування

## **Метою проведення експлуатаційної практики є:**

- придбання практичних навиків ремонту електричних машин і апаратів;
- ознайомлення з технологічним устаткуванням електроремонтного виробництва, з його конструктивним виконанням, принципом дії, методами застосування;
- придбання практичних навиків проведення операцій випробувань основних видів електрообладнання.

Під час практики студент повинен вивчити умови і стан експлуатації електрифікованих та автоматизованих установок на підприємствах різних форм власності. В результаті проходження практики студенти повинні **знати:**

- об'єм і послідовність робіт, що виконують при ремонті електричних машин і електротехнічних апаратів;
- призначення і принцип дії приладів, що використовують при ремонті електричних машин і електротехнічних апаратів;
- технологію ремонту і методів випробування основних видів електрообладнання;
- сучасне технологічне обладнання, що використовують при ремонті електрообладнання.

**При проходженні експлуатаційної практики на підприємстві (в господарстві) студенту необхідно:**

1. Ознайомитись з напрямком виробничо-господарською діяльністю підприємства (господарства) і скласти його стислу характеристику, включно споживання енергоресурсів на різні виробничі процеси.

2. Дати оцінку рівня електрифікації виробничих процесів на підприємстві (в господарстві), технічному стану електроустаткування, систем управління і захисту електроустановок, а також умов експлуатації.

3. Ознайомитись з організаційною структурою енергетичної служби підприємства (господарства).

4. Зробити аналіз технологічних процесів виробництва на підприємстві (господарстві), ознайомитись зі схемами їх автоматизації (при наявності).

5. Розробити заходи з підвищення рівня електрифікації виробничих процесів, а також з економії енергоресурсів і електричної енергії на виробничі та побутові потреби з урахуванням підвищення коефіцієнтів потужності та корисної дії електроустановок.

6. Вивчити стан техніки безпеки, причини виходу з ладу електроустаткування на підприємстві (господарстві).

7. Зібрати вихідні дані до теми дипломного проекту, яку треба заздалегідь узгодити з керівником дипломного проекту.

*Практика передбачає:*

– вивчення прогресивних технологій сільськогосподарського виробництва із застосуванням нової техніки, що забезпечує підвищення продуктивності праці, економію матеріальних ресурсів, зменшення витрат коштів за зростання обсягів виробництва продукції;

– вивчення електрифікованих та автоматизованих машин і обладнання, що використовуються у різних технологічних процесах на підприємстві – об'єкті практики;

– ознайомлення із системою електропостачання технологічних споживачів, договором про постачання електричної енергії, іншими документами, передбаченими чинними правилами користування електричною енергією, планами та заходами щодо енергозбереження і раціонального використання енергоресурсів;

– вивчення організаційної структури енергетичної (електротехнічної) служби підприємства та передового досвіду експлуатації електроустановок та систем автоматизованого управління;

– ознайомлення із структурою і організацією роботи сервісних підприємств у галузі сільської енергетики;

- вивчення передового досвіду з планування, організації та контролю ефективного використання електрообладнання у сільськогосподарському виробництві;
- набуття знань з планування оперативного управління щодо використання техніки, оцінки її техніко-економічних показників, приймання виконаних робіт, оформлення заявок на проектування технічних умов на електропостачання тощо;
- ознайомлення зі станом винахідницької та раціоналізаторської роботи на підприємстві (об'єкті практики) і надання допомоги з оформлення необхідної документації фахівцям енергетичної (електротехнічної) служби підприємства.

## **2 ОБ'ЄКТИ ПРАКТИКИ (БАЗА ПРАКТИКИ) ТА БЮДЖЕТ ЧАСУ**

*Об'єктами практики* є підприємства електроенергетичної галузі різних форм власності, практика може проводитися в лабораторіях, кафедрах, інших підрозділах НУБіП України, фірмах регіону безпосередньо не пов'язаних з електроенергетичною галуззю, але вони повинні мати електротехнічне та електротехнологічне обладнання.

Для практики базою практики можуть бути навчальні аудиторії, лабораторії, навчально-виробничі майстерні, навчальні господарства, полігони, навчально-дослідні ділянки, навчально-практичні центри та інші допоміжні об'єкти НУБіП України, а також сучасні господарства, підприємства, організації, установи різних галузей економіки та форм власності на основі договорів, а також регіональні навчально-практичні центри на базах сучасних господарств і як виняток структурні підрозділи навчального закладу.



Виходячи з цього, загальний час виробничої практики (**10 тижнів**) орієнтовно розподіляється на два модулі

#### **1-й модуль практики**

(після 3-го року навчання за ОПП “Бакалавр”(повний термін навчання))  
(після 1-го року навчання за ОПП “Бакалавр”(скорочений термін навчання))

Сільськогосподарське підприємство – 4 тижні  
Район електричних мереж – 1 тиждень

#### **2-й модуль практики**

(на початку навчання за ОПП “Магістр”)

Сільськогосподарське підприємство – 3 тижні  
Сервісні підприємства з монтажу і налагодження енергетичного обладнання та електровимірювальні лабораторії – 1 тиждень

Розміщення модулів практики визначається графіком навчального процесу у складі робочих навчальних планів.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ**

Практика проводиться на передових підприємствах електроенергетичної галузі на основі договорів. За наявності вакантних посад практиканти зараховуються на штатні посади, а при відсутності таких – дублерами інженера, техніка-електрика, бригадира експлуатаційної групи. Студент під час практики є робітником даного підприємства і на нього розповсюджуються правила внутрішнього розпорядку та правила охорони праці.

Науково-методичне керівництво практикою здійснюють викладачі університету, а організаційно-технічне – спеціалісти підприємства, які з цією метою призначаються наказом керівника підприємства на весь термін практики і які здійснюють повсякденне керівництво роботою практикантів

Місце та час проходження практики визначається наказом ректора університету. На підприємстві студенти проходять інструктаж з техніки безпеки. Виробнича ділянка, на якій студент безпосередньо буде проходити практику та посада студента-практиканта визначається наказом керівника підприємства.

Під час проходження практики студент зобов'язаний:

- виконати в повному обсязі програму практики, в т.ч. індивідуальне виробниче завдання;
- підкорятися діючим на підприємстві правилам внутрішнього трудового розпорядку;
- вивчити і дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії;
- приймати участь в науково-дослідницькій, раціоналізаторській та винахідницькій роботі по завданню кафедри;
- активно приймати участь в суспільному житті колективу підприємства;
- нести відповідальність за виконання роботи і її результати нарівні з іншими працівниками;
- вести щоденник, в який записувати необхідні цифрові матеріали, робити ескізи, рисунки;
- надати керівникові практики письмовий звіт з практики, оформлений згідно з вимогами, визначеними в даній робочій програмі;
- здати своєчасно звіт з практики.

#### **4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ**

Після прибуття на об'єкт практики і оформлення документів студент повинен ознайомитися з правилами внутрішнього розпорядку підприємства, вивчити правила техніки безпеки в обсязі, необхідному для допуску до роботи, пройти вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж на робочому місці. Потім разом з керівником практики від виробництва складається детальний календарний план проходження практики з урахуванням специфіки конкретного об'єкта, визначаються обов'язкові розділи програми.

Під час вивчення окремих питань програми студент користується спеціальною літературою, документацією заводів – виробників щодо монтажу, налагодження, технічного обслуговування, ремонту і випробування обладнання та установок.

За час практики студент повинен навчитися читати і складати схеми електроустановок, а також складати заявки на необхідне обладнання і матеріали.

Для поглибленого засвоєння окремих питань програми керівник практики від університету видає студентам індивідуальні завдання.

Перебуваючи на практиці, студент має виконувати правила внутрішнього розпорядку, установлені на підприємстві – об'єкті практики; вивчати і суворо дотримуватися правил техніки безпеки та виробничої санітарії; брати участь у науково-дослідній, раціоналізаторській та винахідницькій роботі за завданням відповідних кафедр. Студент-практикант, що зарахований на посаду, несе повну відповідальність за виконану роботу та її наслідки на рівні із штатними працівниками підприємства. До обов'язків студента належить ведення робочого зошита, до якого заносяться технічні дані обладнання та приладів, електричні схеми, ескізи, замальовки, а також щоденник практики. Після завершення практики (кожного із модулів) студент має подати на кафедру письмовий звіт про виконання всіх завдань і своєчасно скласти залік за практику.

*Під час практики студент повинен:* за річним звітом вивчити виробничо-господарські показники підприємства; шляхом обстеження та за технічною документацією вивчити загальний стан електрифікації і автоматизації технологічних процесів у господарстві в розрізі галузей; зробити висновки про технічний стан електроустановок; ознайомитися з видами та періодичністю виконуваних електротехнічним персоналом робіт з обслуговування електроустановок і визначити їх обсяг для підприємства – об'єкта практики; вивчити організацію експлуатації електрообладнання на підприємстві, оснащення електромайстерні або пункту технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання; виявити і проаналізувати кількість і причини аварій, виходу з ладу електрообладнання



(електродвигуни, електронагрівні установки, пускозахисна апаратура тощо); виявити невідповідність устатовленого електрообладнання реальним умовам експлуатації і дати рекомендації щодо її усунення; на основі вивчення і аналізу стану електрогосподарства розробити план заходів щодо підвищення рівня технічної експлуатації електрообладнання у господарстві (плани заходів затверджуються головним енергетиком або інженером-електриком підприємства і передаються для впровадження, а копія додається до звіту про практику); оволодіти практичними навичками з монтажу, налагодження, технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання; ознайомитися з діяльністю району електричних мереж (1-й модуль практики) та підприємства “Райагропроменерго” (2-й модуль практики) і організацією енергетичної служби в господарствах району.

Інформація, отримана студентом під час практики, має бути спрямована на використання у курсових роботах і проектах.

За результатами **1-го модулю** виробничої експлуатаційної практики студент(ка) має орієнтовно визначити тему дипломного проекту бакалавра та погодити її на кафедрі протягом місяця з початку нового навчального року.

За результатами **2-го модулю** виробничої експлуатаційної практики студент(ка) має орієнтовно визначити тему випускної магістерської роботи та погодити її на кафедрі протягом місяця з початку нового навчального року.

## **5. ЗМІСТ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ ПРАКТИКИ**

### **5.1. Зміст практики.**

Перед початком проходження практики керівник від кафедри проводить інструктаж з техніки безпеки із відповідним записом у журналі.

В бригадах студент виконує роботи, передбачені програмою. Керівник робіт від кафедри забезпечує максимальну різноманітність робіт, з метою виконання найбільшої кількості операцій, які пов'язані із експлуатацією електротехнічного обладнання.

Розділи, з якими студент повинен практично ознайомитись в період практики полягають в наступному:

#### **1. Проведення загальних зборів**

Проведення загальних зборів у навчальному закладі. Видача методичного забезпечення, проведення інструктажу з порядку проходження практики та охорони праці.

#### **2. Ознайомлення з підприємством і технологічним обладнанням**

Ознайомлення з підприємством і технологічним обладнанням. Проходження інструктажу з охорони праці. Вивчення структури підприємства, призначення виробничих ділянок, методів організації праці. Вивчення технологічного обладнання, приладдя і інструментів, які використовують під час ремонту електричних машин, електрообладнання і апаратів.

### **3. Експлуатація та ремонт силових трансформаторів**

Ремонт трансформаторів. Збирання магнітопроводів трансформаторів. Виготовлення і просочування обмоток. Збирання відокремлених частин трансформаторів та заливання їх маслом. Ремонт магнітопроводів, баків, розширювачів, перемикачів, армування ізоляторів, ремонт обмоток. Регенерація трансформаторного масла і його випробування. Випробування трансформаторів після ремонту.

### **4. Експлуатація та ремонт електричних машин**

Ремонт електричних машин. Штампування, шихтування і пресування пакетів статора, ротора, полюсів. Механічна обробка валів, корпусів і підшипникових щитів. Заготівля ізоляційних деталей, виготовлення і укладання в пази обмоток. Просочування і сушіння обмоток. Огляд активної частини сталі електричних машин, валів, підшипників і підшипникових щитів, колекторів та щіткових механізмів електричних машин. Виготовлення, контроль і випробування обмоток, відновлення обмотувального проводу. Випробування електричних машин після ремонту. Оформлення протоколів випробування.

### **5. Експлуатація повітряних та кабельних ліній**

Вибір матеріалу дроту і кількості годин використання максимуму навантаження повітряної лінії по економічній щільності струму. Вибір по заданому навантаженню повітряної лінії по допустимому нагріву. Визначення поправочного температурного коефіцієнту, що враховує температуру довкілля.

### **6. Експлуатація світлотехнічного обладнання**

Підключення газорозрядних ламп високого тиску, світильників з лампами розжарювання, дволампових люмінесцентних світильників. Підключення та ремонт джерел ультрафіолетового випромінювання, установок променистого електронагріву.

### **7. Експлуатація електротехнологічного обладнання.**

Підключення електроводогрійного котла. Підключення електрозварювального апарату. Підключення електрообігрівальних установок. Вивчення технологічного обладнання, приладдя і інструментів, які використовують під час ремонту електротехнологічного обладнання.

## **8. Придбання навиків безпечної експлуатації електроустановок.**

Охорона праці і техніка безпеки на ремонтних підприємствах. Ознайомлення з заходами, які направлені на забезпечення безпеки праці. Правила допуску до робіт з шкідливими умовами праці. Загальні вимоги техніки безпеки при оформленні на підприємство. Порядок та об'єм інструктажу при допущенні на робоче місце. Техніка безпеки при ремонті трансформаторів. Питання безпеки при збиранні трансформаторів. Дотримання правил безпеки при роботі з вантажопідйомними механізмами, електроінструментом та приладдям. Заходи безпеки при випробуванні трансформаторів підвищеною напругою. Техніка безпеки при ремонті електричних машин і пускозахисної апаратури під час слюсарно-збиральних робіт. Комплектність робочого місця слюсаря-збирача та обмотувальника. Техніка безпеки та протипожежні вимоги під час сушильно-просочувальних робіт. Заходи безпеки під час електричних випробувань і опробуванні електродвигунів. Надання першої допомоги постраждалим при травмуванні та від електричного струму.

### **5.2 Методичні вказівки щодо виконання програми практики**

#### **5.2.1 Електрифікація і автоматизація тваринництва і птахівництва**

Ознайомитися з технічним проектом електрифікації тваринницької (птахівничої) ферми. Скласти план ферми з нанесенням технологічних споруд, трансформаторних підстанцій, електричних мереж напругою 0,38 кВ з позначенням кількості, марок і площі поперечного перерізу проводів.

Накреслити план одного із тваринницьких приміщень з нанесенням силових та освітлювальних проводок, розподільних пристроїв, світильників робочого і чергового освітлення, електродвигунів, ящиків керування, засобів автоматики (датчиків, кінцевих перемикачів тощо).

Дати оцінку рівня експлуатації електрообладнання на фермі. Вивчити основні правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок на фермі.

*Водопостачання.* Ознайомитися й описати установки для водопостачання ферм, записати паспортні дані насосів, електродвигунів і станцій керування. Вивчити та накреслити схеми автоматизації. З'ясувати особливості експлуатації електронасосних агрегатів.

*Кормоприготування.* Вивчити і описати технологічне обладнання та технологію приготування кормів на фермі. Накреслити план кормоцеху з нанесенням технологічного обладнання, розподільних пристроїв, електродвигунів, силових проводок і шаф керування. Накреслити і описати схеми автоматизації поточкових ліній кормоцеху. Показати, як здійснюється контроль або регулювання завантаження електродвигунів

кормоприготувальних машин. Проаналізувати відповідність електрообладнання кормоцеху умовам навколишнього середовища.

*Електрифікований транспорт.* Навести характеристику електрифікованих транспортних засобів, що використовуються у тваринництві і птахівництві та ескізи електричних схем електрифікованих транспортних установок. Проаналізувати відповідність електрообладнання транспортних засобів умовам навколишнього середовища.

*Вентиляція та опалення.* Вивчити системи вентиляції і опалення тваринницьких приміщень та автоматизовані установки для регулювання параметрів мікроклімату, навести їх електричні схеми і описати роботу

*Електронагрівні, освітлювальні і опромінювальні установки.* Вивчити і описати конструкцію, принцип роботи та електричні схеми водонагрівників, електродних котлів, обігрівної підлоги, брудерів.

Вивчити і описати будову, принцип роботи та електричні схеми керування освітлювальними і опромінювальними установками.

*Дойння і первинна обробка молока.* Вивчити і описати технологічний процес дойння корів, первинної обробки та зберігання молока на фермі, звертаючи увагу на електрифіковані машини та їх електрообладнання. Навести електричні схеми.

*Електрифікація технологічних процесів у птахівництві.* Ознайомитися з конструкцією пташників, технологією утримання птиці, технологічним та електричним обладнанням. Накреслити і описати технологічні і електричні схеми керування механізмами та схеми автоматизації.

### **5.2.2 Електрифікація рослинництва**

*Післязбиральна обробка зерна.* Накреслити план зерноочисного пункту (току) з нанесенням технологічного і електричного обладнання. Описати технологічний процес очищення зерна. Навести технічні характеристики двигунів, апаратів керування та захисту, низьковольтних комплектних пристроїв та проводок, схеми керування потоковими лініями очищення і сушіння зерна, освітлення зернопункту. Описати порядок обслуговування та ремонту електрообладнання зерноочисного пункту

*Електрифікація зрошувальних установок.* Ознайомитися із способами та режимами зрошення сільськогосподарських культур на підприємстві. Вивчити і описати технологічне і електричне обладнання насосних станцій, навести їх технічні дані та схеми керування. Накреслити схему електропостачання насосної станції. Навчитися виконувати оперативні перемикання, пуск і зупинку насосних агрегатів.

*Електрифікація споруд захищеного ґрунту.* Вивчити конструкцію парників і теплиць з електрообігрівом. Ознайомитися із способами обігріву та механізмами, що використовуються у парниках і теплицях. Накреслити і описати електричні схеми автоматизації установок, що забезпечують живлення рослин, регулювання температури та вологості повітря і ґрунту. Ознайомитися і описати установки для доосвічування рослин і розсади, навести їх технічні характеристики й електричні схеми.

*Електрифікація ремонтних майстерень та підсобних підприємств.* Вивчити технологічне і електричне обладнання майстерень і підсобних підприємств. Накреслити електричні схеми керування металорізальними і деревообробними верстатами, підйомно-транспортними механізмами, електрозварювальними трансформаторами, генераторами і перетворювачами, обкатувально-гальмівними стендами тощо. Накреслити план майстерні з нанесенням технологічного обладнання, електродвигунів, проводок, щитів керування та розподільних пристроїв. Накреслити план освітлювальних проводок у майстерні.

Вивчити і описати технологічне і електротехнічне обладнання та схеми керування в підсобних підприємствах (млинах, овоче-фруктосховищах тощо).

### **5.2.3 Електрифікація підприємств з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції**

Вивчити наявні технологічні процеси з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції та електрифіковане обладнання. Накреслити принципові схеми електроприводів, освітлювальних, опромінювальних, електронагрівних та інших установок, записати паспортні дані електродвигунів, апаратів керування і захисту, електропроводок, щитів керування. На великих підприємствах основну увагу можна сконцентрувати на одному з підрозділів (цехові, відділенні тощо). Вивчити і описати схему електропостачання підприємства і його підрозділів, вказати технічні характеристики обладнання і проводок.

### **5.2.4 Організація діяльності енергопостачальної організації**

Розділ практики з електропостачання сільськогосподарських споживачів студенти проходять в електропостачальних організаціях - районах електричних мереж (РЕМ).

*Студенту – практиканту необхідно:*

– ознайомитися з питаннями організаційно-економічної діяльності РЕМ: (організаційною структурою та штатом підприємства, формами

взаємовідносин зі споживачами електричної енергії, порядком оплати праці співробітників РЕМ). Особливу увагу звернути на дотримання правил техніки безпеки під час виконання експлуатаційних робіт персоналом РЕМ;

- ознайомитися зі звітною та технічною документацією, яка ведеться в РЕМ (бланки та форми звітів, документація з обліку і обслуговування електрообладнання);

- ознайомитися з роботою відділу енергозбуту у складі РЕМ;

- вивчити енергетичне господарство РЕМ і правила його експлуатації

– електроустаткування підстанцій та ліній електропередачі різних напруг, зокрема заземлення, пристрої захисту від перенапруг, засвоїти порядок здійснення перемикачів у системах електропостачання, перевірки відсутності напруги та виконання інших операцій у діючих електроустановках; скласти однолінійну схему підстанції 35/10 кВ та перелік її обладнання.

Скласти схему централізованого електропостачання підприємства (об'єкта практики) та навести короткі технічні характеристики електромережевого обладнання: трансформатора (трансформаторів) районної підстанції, розподільних пристроїв, ліній електропередачі та споживчих трансформаторних підстанцій.

Ознайомитися з організацією диспетчерської служби РЕМ та її документацією, а також з роботою електротехнічної лабораторії.

## **2-й модуль практики**

### **5.2.5 Організація діяльності енергетичної служби підприємств електроенергетичної галузі**

Ознайомитися з формами організації експлуатації енергетичного обладнання на підприємстві, що є об'єктом практики.

Вивчити технічну документацію, що належить існуючій енергетичній (електротехнічній) службі підприємства і оцінити її за обсягом, змістом та систематичністю ведення.

Вивчити ремонтно-обслуговуючу базу енергетичної (електротехнічної) служби (пункт технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання, пости електрика, пересувні електромайстерні та лабораторії, інші транспортні засоби, що належать енергетичній службі господарства) і проаналізувати їх використання.

**За результатами інвентаризації енергетичного обладнання господарства (об'єкта практики) заповнити журнали обліку силового обладнання, освітлювальних та опромінювальних установок, засобів автоматики і внутрішніх електропроводок по окремих технологічних**

**об'єктах або приміщеннях** (для виконання розділу комплексного курсового проекту з дисциплін «Електропривод сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній», «Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання сільського господарства» та «Технології обслуговування і ремонту енергообладнання і засобів автоматизації»).

Розглянути порядок проведення пуско-налагоджувальних робіт у нових, щойно змонтованих електроустановках та послідовність уведення їх в експлуатацію, зокрема підключення до електромережі.

Розглянути та проаналізувати існуючий на підприємстві порядок планування та організацію технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання і засобів автоматики відповідно до вимог системи планово-запобіжного ремонту і технічного обслуговування електрообладнання сільськогосподарських підприємств (Система ПЗР і ТО).

Ознайомитися з організацією навчання персоналу енергетичної (електротехнічної) служби на підприємстві, його атестацією відповідно до вимог чинних директивних і нормативних документів і складання іспитів на кваліфікаційну групу з електробезпеки. Вивчити стан охорони праці в енергетичному підрозділі підприємства – об'єкта практики.

Ознайомитися з організацією обліку споживаної електроенергії, порядком розрахунків з енергопостачальною організацією, планом організаційно-технічних заходів щодо економії енергоресурсів та енергоносіїв.

Дати підсумкову оцінку діяльності енергетичної служби підприємства: оцінити рівень експлуатації енергетичного обладнання і систем автоматики, наявність технічних засобів та персоналу, забезпеченість обладнанням і запасними частинами, оплату праці, ведення технічної документації, стан охорони праці.

### **5.2.6 Організація діяльності сервісних підприємств в електроенергетичній галузі**

Ознайомитися з функціонуючим в регіоні, де знаходиться об'єкт виробничої експлуатаційної практики, сервісним підприємством з монтажу, налагодження, обслуговування і ремонту енергетичного обладнання, (електровимірною лабораторією).

З'ясувати завдання підприємства (електровимірною лабораторії), структуру і штат співробітників, обсяг і номенклатуру виконуваних робіт.

Вивчити матеріально-технічну базу підприємства (електровимірною лабораторії): наявність спеціалізованої майстерні чи цеху, пересувних електромайстерень і лабораторій.

Вивчити забезпеченість персоналу підприємства (електровимірювальної лабораторії) контрольно-вимірювальними приладами та іншими технічними засобами для виконання пуско-налагоджувальних і контрольно-вимірювальних робіт в енергоустановках.

Прийняти безпосередню участь в обслуговуванні та ремонті енергетичного обладнання та в контрольно-вимірювальних роботах, які виконує персонал сервісного підприємства в галузі сільської енергетики.

Проаналізувати виробничу програму сервісного підприємства (електровимірювальної лабораторії) щодо обсягів, номенклатури електрообладнання, якості та вартості виконаних робіт. Сформулювати пропозиції щодо покращення їх діяльності.

## **1. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

### **За темою «Визначення режимів роботи трансформаторів»**

1. Контроль за навантаженням трансформатора.
2. Підготовка трансформаторів до включення.
3. Експлуатація трансформаторного масла.
4. Огляди трансформаторів.
5. Об'єм випробувань трансформаторів.
6. Приймально-здавальні і профілактичні випробування трансформаторів.
7. Паралельна робота трансформаторів.
8. Поточний ремонт трансформаторів.
9. Контроль за навантаженням трансформатора.
10. Сушка трансформаторів.
11. Зовнішні огляди трансформаторів.
12. Ізоляція трансформаторів і її експлуатація.
13. Порядок включення, відключення і регулювання напруги.
14. Основні несправності трансформаторів.
15. Техніка безпеки при випробуванні силових трансформаторів.

### **За темою «Визначення режимів роботи електричних машин»**

1. Об'єм і норми приймально-здавальних випробувань при введенні в експлуатацію електричних машин.
2. Пуск електричних машин.
3. Контроль навантаження і температура обміну електричних машин.
4. Вологообмін між ізоляцією електричних машин і довкіллям.
5. Способи сушки ізоляції обмоток електричних машин.
6. Робота електричних машин при неномінальних режимах.



7. Несправності, що виникають в процесі експлуатації електричних машин, і їх усунення.

8. Технічне обслуговування електричних машин, що знаходяться в експлуатації.

9. Вплив умов експлуатації на термін служби електродвигунів.

10. Підвищення експлуатаційної надійності.

11. Техніка безпеки при експлуатації електричних машин.

**За темою «Експлуатація кабельних ліній (КЛ) та повітряних ліній (ВЛ)»**

1. Визначення КЛ.

2. Класифікація КЛ.

3. Основні елементи КЛ.

4. Об'єм експлуатації КЛ.

5. Критерії виборів дротів КЛ.

6. Дотримання режимів експлуатації КЛ.

7. Блукаючі струми.

8. Випробування КЛ.

9. Визначення місць ушкодження КЛ.

10. Ремонт КЛ.

11. Техніка безпеки при експлуатації КЛ.

12. Призначення ВЛ.

13. Основні елементи ВЛ.

14. Чинники, що впливають на ВЛ в процесі експлуатації.

15. Умови нормальної експлуатації ВЛ.

16. Критерії виборів дротів ВЛ.

17. Вимоги до матеріалів дротів і тросів.

18. Класифікація опор.

19. Коротка характеристика дерев'яних опор.

20. Експлуатація дерев'яних опор в районах із забрудненою атмосферою.

21. Перевірка стану дерев'яних опор.

22. Коротка характеристика залізобетонних опор.

23. Коротка характеристика сталевих опор.

24. Прийом ВЛ в експлуатацію.

25. Огляд ВЛ.

26. Профілактичні виміри і перевірки на лініях.

27. Перевірка стріл провисання і габаритних розмірів ВЛ.

28. Ремонт ВЛ.

29. Ремонт дерев'яних опор.

30. Ремонт залізобетонних опор.
31. Ремонт дротів.
32. Техніка безпеки при експлуатації ВЛ.

### **За темою «Експлуатація світлотехнічного обладнання»**

1. Які вимоги пред'являють до джерел світла?
2. Які основні закони теплового випромінювання?
3. Що таке світловий потік, сила світла, освітленість, в яких одиницях вимірюються?
4. Розкажіть про конструкцію сучасних ламп розжарювання.
5. Які електричні і світлотехнічні характеристики ламп розжарювання?
6. Маркування ламп розжарювання.
7. Як впливає зміна напруги на параметри ламп.
8. Яка ВАХ спіралі ламп і чому?
9. Що таке захисний кут?
10. Як визначити тілесний зональний кут?
11. Як підвищити ККД світильника?
12. Яких джерел інфрачервоного випромінювання використовуються в сільському господарстві?
13. Дайте фізичне тлумачення залежності світловидатності лампи від температури нитки напруження.
14. Пристрій люмінесцентної лампи і схеми її включення по типах ПРА.
15. Переваги і недоліки люмінесцентних ламп.
16. В чому призначення баластного опору в ланцюзі лампи?
17. Яке пристрій, призначення і робота стартера? Пояснити на прикладі роботи схеми стартера запалення.
18. Яке процентне співвідношення напруги на лампі і в мережі в сталому режимі горіння?
19. В яких установках вигідно застосовувати як баластний опір лампи розжарювання і чому?
20. Яке напруга запалення люмінесцентних ламп і від чого воно залежить?
21. Що таке стробоскопічний ефект?
22. В чому переваги дволампової схеми?
23. Чому при включенні другої лампи потужність збільшується удвічі, а струм майже не міняється?
24. Чому при виході з ладу однієї з ламп  $U_n = 127$  В, включених за послідовною схемою з двома стартерами, друга також не працює?

25. Яких схем включення ламп  $U_n = 127$  В дозволяють працювати кожній лампі в незалежному режимі?
26. Як зміняться  $\cos\phi$  і коефіцієнти пульсації, якщо в ланцюзі індуктивно-місткості баласт замінити активним?
27. Як зміниться робота блоку з двох ламп, якщо замінити ПРА типу 1УБЕ на тип 1УБИ?
28. Чому дволампова схема включення з розщепленою фазою при використанні двох апаратів 1УБИ і 1УБЕ прийнятніше за апарат 2УБК?
29. Яке номінальна напруга стартерів при роботі послідовної схеми включення двох ламп  $U_n = 127$  В?
30. Пристрій ламп ДРТ, ДКсТВ.
31. Схеми включення ламп ДРТ в мережу. Сфера застосування і спектр випромінювання ламп ДРТ.
32. Причина зміни енергетичних параметрів лампи ДРТ в процесі розгорання.
33. Чи можна використовувати лампу ДРТ для освітлення? Що для цього треба зробити і чому?
34. Чим пояснити надійне запалення лампи ДРТ при використанні паралельного ланцюга з місткістю і кнопкою?
35. Чи може лампа типу ДРТ працювати від мережі постійного струму? Що потрібно змінити в схемі?
36. Розкажіть про трьох основних методів розрахунку електричного освітлення.
37. Який з методів розрахунку освітлення є точнішим і чому?
38. Що таке ізолюкси? Чи мають вони відмінність для світильників з лампами розжарювання і люмінесцентними лампами?
39. В чому сенс розрахунку точковим методом по кривих сили світла світильників?
40. В чому відмінність розрахунку точковим методом для ліній, що світяться, в порівнянні з лампами розжарювання?
41. Що таке норми освітленості і як їх вибирають?
42. Що таке коефіцієнт пульсації світлового потоку?
43. Особливості, переваги і недоліки променистого обігрівача.
44. Відмінність світлих і темних джерел випромінювання.
45. Конструкція світлих і темних випромінювачів.
46. Що таке енергетична опроміненість і енергетичний ККД?
47. Від чого залежить потужність і кількість випромінювачів в опромінювальній установці?

**За темою «Експлуатація електротехнологічного обладнання»**

1. Класифікація електротехнологічних процесів.
2. Класифікація електротермічних процесів.
3. Вогнетривкі матеріали.
4. Матеріали для нагрівальних елементів.
5. Визначення теплових втрат через плоску стінку (одношарову і багатошарову)
6. Визначення теплових втрат через циліндричну стінку (одношарову і багатошарову)
7. Визначення теплопередачі. Види теплопередачі.
8. Температурне поле, ізотермічні поверхні, лінії, градієнт температури.
9. Електротехнічна аналогія процесів теплообміну.
10. Види конвекції. Основне завдання і основний метод теорії конвективного теплообміну.
11. Теплообмін випромінюванням. Основні визначення.
12. Щільність потоків що падає, ефективного і результуючого випромінювань.
13. Методи інтенсифікації тепло відводу.
14. Електрична дуга як один з видів розрядів в газі.
15. Дуга постійного струму: будова розрядного проміжку, розподіл потенціалу в стовпі дуги.
16. Умова стійкого горіння дуги постійного струму. Способи регулювання електричних параметрів дуги.
17. Електричні і робочі характеристики дугової сталеплавильної печі.
18. Основні елементи конструкції феросплавної електропечі.
19. Класифікація установок нагріву опором.
20. Тепловий баланс печі опорю.
21. Фізичні основи індукційного нагріву.
22. Індукційні плавильні печі: каналні і тиглі.
23. Регулювання температури в електропечах опорю.
24. Способи виміру температури в електротехнологічних установках.

**За темою «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», «Правила пристрою електроустановок»**

1. Обов'язки особи, відповідальної за експлуатацію, електроустановок споживачів.
2. Організація безпечної експлуатації електроустановок.
3. Вимоги до працівників, що здійснюють оперативні обслуговування електроустановок.
4. Виконання робіт в електроустановках.

5. Організаційні заходи забезпечують безпеку робіт в електроустановках.

6. Роботи, що виконуються по вбранню-допуску, розпорядженню і в порядку поточної експлуатації.

7. Порядок видачі і оформлення вбрання-допуску. Склад бригади що працює по вбранню.

8. Підготовка робочого місця і допуск до виконання робіт.

9. Нагляд під час виконання робіт по вбраннях.

10. Оформлення перерв в роботі.

11. Переведення бригади на нове місце роботи.

12. Закінчення робіт. Закриття вбрання-допуску.

13. Виконання робіт, що виконуються по розпорядженнях і в порядку поточної експлуатації.

14. Організаційні заходи, що забезпечують безпеку робіт в електроустановках за розпорядженням.

15. Організація безпечного виконання окремих видів робіт в електроустановках в порядку технічної експлуатації.

16. Відключення напруги і перевірка його відсутності.

17. Установка заземлення. Зберігання і облік заземлення.

18. Виробництво робіт по запобіганню аваріям. Короткочасні роботи.

19. Обслуговування мереж зовнішнього освітлення. Обходи і огляд ліній.

20. Роботи на кабельних лініях.

21. Роботи на комутаційних апаратах і розподільних пристроях.

22. Роботи по обслуговуванню електродвигунів.

23. Роботи з вимірювальними приладами і електролічильниками.

24. Робота з переносними електричними машинами, електроінструментом.

25. Порядок випробування електричної міцності ізоляції переносного електроінструменту.

26. Вимоги до робіт із застосуванням переносних електричних світильників.

27. Вимоги до устаткування електрозварювання.

28. Порядок випробування зварювального устаткування.

29. Організація роботи працівників, що відряджаються.

30. Обслуговування електроустановок у вибухонебезпечних зонах.

31. Роботи, які забороняється виконувати у вибухонебезпечних зонах.

32. Основні і допоміжні засоби індивідуального захисту, вживані в електроустановках до і вище 1000 В.

33. Проведення випробування устаткування. Робота з мегомметром.
34. Порядок огляду безпечного стану електроустановок.
35. Огляд повітряних ліній електропередач і кабельних ліній.
36. Огляд розподільних пристроїв і електродвигунів.
37. Перелік документації, який потрібний при експлуатації електроустановок.
38. Сфера застосування ПУЕ
39. Вибір перерізу провідників по нагріву і по економічній щільності струму.
40. Вимір електричних величин. Вимоги до засобів виміру.
41. Заземлення. Призначення і загальні технічні вимоги.
42. Занулення. Частини електроустановок, що підлягають зануленню або заземленню.
43. Особливості заземлення електроустановок, експлуатованих у вибухонебезпечних зонах
44. Способи прокладення кабельних ліній.
45. Розподільні пристрої. Загальні вимоги. Установка розподільних пристроїв.
46. Установка силових трансформаторів.
47. Захист електродвигунів, напругою до 1000 В.
48. Конденсаторні установки. Сфера застосування. Установка конденсаторів
49. Електроустановки у вибухонебезпечних зонах. Вибір електроустаткування.
50. Світильники, електричні апарати і прилади, призначені для роботи у вибухонебезпечних зонах
51. Основні способи захисту від статичної електрики.
52. Умови виникнення статичної електрики. Оцінка небезпеки його накопичення.
53. Способи захисту від статичної електрики устаткування ГРП, ГНП, ДПС і ГРС.
54. Захист персоналу від статичної електрики.
55. Крокова напруга. Зона нульового потенціалу. Робота в зоні крокової напруги.
56. Електротравматизм. Величина струму небезпечної і смертельної для життя людини.

## **7. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ ТА ЗВІТНІСТЬ**

Керівництво студентами-практикантами під час практики здійснюють: навчально-методичне – викладач відповідної випускаючої кафедри згідно з наказом ректора університету; організаційно-технічне – спеціаліст підприємства, що призначається для цього наказом керівника підприємства на весь термін практики.

Перед від'їздом на практику студентів-практикантів інструктують з питань програми практики, звітності і охорони праці. Після прибуття на об'єкти вони проходять вступний інструктаж з техніки безпеки та інструктаж на робочому місці із занесенням змісту до спеціального журналу.



Допуск до роботи для виконання програми практики здійснюється наказом керівника підприємства.

Спеціаліст, призначений керівником практики від підприємства, керує поточною роботою студента – практиканта, систематично перевіряє ведення робочого зошита і щоденника практики та підписує їх у кінці практики. На кожного студента-практиканта підприємство направляє до університету відгук з оцінкою його роботи під час практики.

Основним документом, за яким оцінюється проходження практики, є технічний звіт, складений студентом на основі записів у робочому зошиті. Звіт має бути підписаний керівником практики від підприємства, завірений офіційною печаткою підприємства і поданий на кафедру, що здійснювала керівництво практикою, у десятиденний термін після початку занять.

**Звіт про практику має містити такі матеріали:**

## **1<sup>й</sup> модуль практики**

- виробничо – економічну характеристику підприємства;
- загальну характеристику рівня електрифікації підприємства: звідки підприємство постачається електроенергією, якими лініями, кількість і потужність споживчих ТП, загальна кількість і потужність електродвигунів, електронагрівних, освітлювальних та електротехнологічних установок; обсяг споживання електроенергії, кВт·год/рік господарством в цілому та окремими галузями;
- технічну характеристику електрифікованих установок у розрізі галузей виробництва (тваринництво, рослинництво, підсобні виробництва) з ескізами, електричними схемами, текстовими поясненнями принципу роботи і технічними даними використаного електрообладнання;
- характеристику одного із технологічних об'єктів підприємства (корівник, пташник, потокова лінія тощо), яка складається з:
  - технологічної схеми виробничого процесу;
  - переліку технологічного обладнання (призначення, тип або марка, продуктивність, споживана потужність, комплектність);
  - відомості про електропривод (типи електродвигунів, електричних апаратів, силових електропроводок, їх технічні характеристики, схеми керування);
  - відомості про освітлювальні, електронагрівні та електротехнологічні установки;
  - схеми електропостачання об'єкта;
  - аналіз причин виходу з ладу електрообладнання та пропозиції щодо поліпшення його експлуатації;
  - структуру і кількісний склад енергетичної (електротехнічної) служби підприємства;
  - перелік монтажних, пуско-налагоджувальних та експлуатаційних робіт, виконаних під час практики;
  - рекомендації щодо підвищення рівня електрифікації і автоматизації технологічних процесів.

Обсяг звіту – 25 –30 стор. формату А4.

У кінці звіту необхідно навести загальні висновки щодо результатів практики і пропозиції про поліпшення її організації.

Форма титульної сторінки звіту наведена у додатку К.

Звіт про практику захищається на кафедрі не пізніше як через два тижні після початку наступного навчального семестру.

## **2<sup>й</sup> модуль практики**



- виробничо – економічну характеристику підприємства;
- загальну характеристику рівня електрифікації підприємства: звідки підприємство постачається електроенергією, якими лініями, кількість і потужність споживчих ТП, загальна кількість і потужність електродвигунів, електронагрівних, освітлювальних та електро-технологічних установок; обсяг споживання електроенергії, кВт·год/рік, господарством в цілому та окремими галузями;
- форму організації експлуатації енергетичного обладнання;
- структуру і кількісний склад енергетичної (електротехнічної) служби підприємства;
- опис технічної документації, яка ведеться енергетичною службою;
- опис ремонтно-обслуговуючої бази енергетичної (електротехнічної) служби підприємства;
- розрахунок обсягу робіт з обслуговування енергетичного обладнання та необхідної кількості обслуговуючого персоналу;
- розрахунок затрат праці на проведення ТО і ПР енергообладнання;
- розрахунок кількості електромонтерів з обслуговування та ремонту енергообладнання;
- графіки технічних оглядів (ТО) і поточних ремонтів (ПР) енергообладнання;
- опис порядку проведення пуско-налагоджувальних робіт та введення в експлуатацію нових електроустановок (на прикладі однієї установки);
- опис організації обліку споживаної господарством електроенергії, порядку розрахунків з електропостачальною організацією та заходи щодо економії енергоресурсів і енергоносіїв;
- оцінку діяльності енергетичної служби підприємства.

Розділ звіту «Електропостачання сільського господарства» повинен містити матеріали згідно з вимогами програми практики до нього (п.4.4).

Обсяг звіту – 25 –30 стор. формату А4.

У кінці звіту необхідно навести загальні висновки щодо результатів практики і пропозиції про поліпшення її організації.

Форма титульної сторінки звіту наведена у додатку К.

Звіт про практику захищається на кафедрі не пізніше як через два тижні після початку наступного навчального семестру.

## **7. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1.Правила устройства электроустановок / Минэнерго СССР. – 6-е изд; перераб. и доп.- М.; Энергоатомиздат, 1985. – 640 с.

## **Правила улаштування електроустановок (ПУЕ – 2006).**

Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки

Глава 1.9 Зовнішня ізоляція електроустановок

Розділ 2. Передавання електроенергії.

Глава 2.4 Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ

Глава 2.5 Повітряні лінії електропередавання напругою вище 1 кВ до 750 кВ

Розділ 6 . Електричне освітлення

2. ДНАОП 0.00. – 1.32 – 01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП „Фірма Гранма”, 2001. – 117 с.

3. ДБН В.2.5. – 23 – 2003. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: 2004. – 128 с.

4.Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України за № 258 від 25.07.2006. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України за № 1143/13017 від 25.10.2006.

5.Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж / Держенергонагляд України.: – К.: ”Дисконт”,1995. – 81с.

6.Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К.: Основа, 1998. – 380 с.

7.Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.96 № 28 у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 № 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р. за № 1399/11679

8.Правила користування електричною енергією для населення. – К.: ДП „НТУКЦ” АЕЕ, 2002. – 34

9.Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Міненерго України та Держбуду України від 28.10.99 № 307/262. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 листопада 1999 р. за № 825/4118

10.Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий / Госагропром СССР. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 191 с.

11. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК.: Підручник для студентів ВНЗ. – Харків, Факт, 2008. – 438 с.
12. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. – М; Агропромиздат, 1990. – 287 с.
13. Єрмолаєв С.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації /За ред. С.О. Єрмолаєва. – К.: Урожай, 1996 – 336 с.
14. Чміль А.І., Лут М.Т. Безпека праці в сільських електроустановках. – К.: Урожай, 1996. – 144 с.
15. Довідник сільського електрика / За ред. В.С. Олійника. – К.: Урожай, 1989. – 264 с.
16. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / За ред. О.С. Марченка. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.
17. Електропривод сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній: Підручник / За ред. Є.Л. Жулая. – К.: Вища освіта, 2001. – 288 с.
18. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: Підручник. – К.: Вища школа, 1999. – 350 с.
19. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. – М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2001. – 384 с.
20. Чумаченко Ю.Т., Федорченко А.А. Автомобильный электрик. Электрооборудование и электронные системы автомобилей: Учебное пособие. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2004. – 352 с.