



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет енергетики, робототехніки та комп'ютерних
технологій**

**Кафедра електропостачання та енергетичного
менеджменту**

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

Методичні вказівки

**до виконання програми виробничої практики студентів IV курсу
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форми навчання зі спеціальності
141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

**Харків
2023**

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет енергетики, робототехніки та комп'ютерних
технологій
Кафедра електропостачання та енергетичного
менеджменту

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

Методичні вказівки
до виконання програми виробничої практики студентів IV курсу
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форми навчання зі спеціальності
141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Затверджено рішенням
науково-методичної ради
факультету енергетики,
робототехніки та комп'ютерних
технологій
Протокол № 3
від 22 лютого 2023 року

Харків
2023

Схвалено на засіданні кафедри
електропостачання та енергетичного менеджменту
Протокол №7 від 8.02.2023 р.

Рецензенти:

С. О. Тимчук, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ДБТУ.

Ю. М. Хандола, канд. техн. наук, зав. кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ.

Виробнича практика: Методичні вказівки до виконання програми виробничої практики для студентів IV курсу студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навч., спец.: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; Державний біотехнологічний університет; упоряд.: О. О. Мірошник, В. Г. Пазій – Харків: 2023. – 24 с.

Методичні вказівки включають інформацію про організацію та послідовність основних етапів проходження практики студентів на виробництві. Наведено обов'язки студента та викладача під час практики, варіанти тем для висвітлення у звіті, а також вимоги до оформлення звіту з практики.

Проходження практики на виробництві дозволяє закріпити теоретичні знання, здобуті в університеті та набути практичних навичок, що допоможе майбутнім фахівцям швидше оволодіти обраним фахом.

Видання призначене для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

УДК 620.311

Відповідальний за випуск: **О. О. Мірошник**, д-р техн. наук

© Мірошник О.О., Пазій В.Г., 2023.

© ДБТУ, 2023

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до навчального плану спеціальності: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» виробнича практика проводиться для IV курсу після закінчення VII навчального семестру (протягом двох тижнів) та VIII навчального семестру (протягом двох тижнів). Теоретичні знання та практичні навички, які може отримати студент, залежать від якості загальноосвітніх дисциплін («Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки» та ін.).

Виробнича практика відіграє важливу роль в навчальному процесі щодо вміння використовувати теоретичні знання на практиці та є підготовчим етапом для вивчення дисциплін на подальших курсах.

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» охоплює технічну галузь, яка включає виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Об'єкти вивчення – процеси виробництва, передачі, розподілення та перетворення електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах, електротехнічне устаткування, електромеханічне та комутаційне обладнання, електромеханічні та електротехнічні комплекси та системи, електронні та електромеханічні системи перетворення електричної енергії, споживачі електричної енергії, в т.ч. засоби електричного транспорту, основи енергозбереження та енергетичного менеджменту, організація нових економічних відносин в умовах функціонуючого енергетичного ринку та інші.

2 ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Основною метою практики є оволодіння знанням структури підприємства - бази практики, його виробничо-господарчої діяльності, надбання практичних навичок із експлуатації та розрахунків систем електроенергетики.

Завдання практики: вивчення структури та організації роботи систем електроенергетики підприємства, структури та функцій відділу головного енергетика підприємства, вивчення методики організації та розрахунку техніко-економічних показників джерел та систем електропостачання (СЕП), правил технічної експлуатації електрообладнання; набуття навичок вибору оптимального варіанту системи електропостачання та устаткування для пристроїв контролю, вимірювань, захисту та автоматики; вивчення нормативних та технічних матеріалів з питань стандартизації під час проектування систем

електроенергетики; набуття навичок застосування обчислювальної техніки під час проектування та експлуатації СЕП; вивчення питання охорони праці, пожежної безпеки, захисту навколишнього середовища; поглиблення та закріплення теоретичних знань, надбання практичних навичок в галузі експлуатації, налагодження та обслуговування електроустаткування; вивчення техніко-економічних показників функціонування СЕП з надбанням навичок розрахунків собівартості передачі та розподілу теплової енергії та електроенергії в системах тепlopостачання (СТП) та СЕП підприємства.

Після проходження практики студенти повинні знати:

- методику вибору і перевірки основного обладнання систем електроспоживання;
- схеми зовнішнього та внутрішнього електропостачання промислового підприємства;
- призначення, будову, типи, принцип дії, режими функціонування елементів СЕП;
- методи розрахунків електротехнічного обладнання;
- показники якості електроенергії та технічні засоби її покращення;
- призначення пристроїв захисту та автоматики в СЕП;
- можливості застосування обчислювальної техніки в управлінні та проектуванні СЕП;
- правила техніки безпеки під час роботи з електроустановками в обсязі III кваліфікаційної групи;
- правила пожежної безпеки;
- заходи по захисту оточуючого середовища;
- порядок оформлення документів.

Студенти повинні уміти:

- визначити за зовнішнім виглядом стан елементів СЕП;
- виконувати розрахунки для вибору елементів СЕП;
- застосовувати стандарти відповідно до вимог та правил технічної експлуатації електроустановок.

Студенти повинні набути навички:

- читання електричних схем;
- оформлення технічної документації;
- виконання та техніко-економічне обґрунтування застосування нових пристроїв в системах електроенергетики;
- роботи з довідковою літературою;
- самостійного вирішення окремих інженерних завдань.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

3.1 Місця практики

Практика проводиться на підприємствах електричних мереж, промислових підприємствах, інститутах з проектування систем електропостачання, в лабораторіях та на кафедрах ЗВО. Місце проходження практики студент може обрати як самостійно так і за рекомендаціями кафедри. У період практики, залежно від можливості бази практики, студенти можуть бути зараховані на оплачувані посади відповідно до спеціальності або проходити практику як дублери. В процесі проходження практики студенти повинні виконувати різні роботи на всіх її етапах і отримати різноманітні навички практичних робіт для забезпечення функціонування систем електропостачання.

3.2 Охорона праці, техніка безпеки

На початку практики студенти повинні пройти інструктаж з охорони праці та техніки безпеки у відповідних відділах підприємства. Неухильне дотримання виконання правил техніки безпеки, охорони праці та виробничої санітарії є обов'язковим в процесі виконання усіх видів робіт, особливо на установках, що знаходяться під напругою або тиском. Допуск на проведення робіт на електроустановках, дослідницьких стендах і пристроях можуть отримати тільки ті особи, які мають кваліфікаційний розряд та групу допуску зі забезпеченням усіх захисних заходів.

3.3 Організація практики

Початковим етапом під час планування виробничої практики є накази по університету, в яких визначено термін практики, прізвище керівника практики від профільюючої кафедри та місце практики кожного студента. Згідно з цим наказом студенти отримують направлення на практику. З моменту зарахування для проходження практики студент повинен дотримуватися виконання загального трудового законодавства, правил охорони праці та техніки безпеки, внутрішнього розпорядку даного підприємства чи організації. На студентів-практикантів, що порушували правила охорони праці за трудову дисципліну, наказом керівництва організації - бази практики можуть накладатися стягнення, про що повідомляється керівництву університету. Виробнича практика проводиться відповідно до програми.

3.4 Керівництво практикою

Створення умов для успішного проходження практики, систематичний контроль за виконанням студентами програми, календарного графіку,

дотримування правил охорони праці та поведінки на роботі та в побуті покладається на керівників практики від підприємства та університету.

Обов'язки керівника практики від університету

Керівники практики від університету повинні ознайомити студентів з програмою практики заздалегідь (за 10-15 днів до початку практики), разом з відповідальним за організацію виробничих практик на кафедрі, оформити направлення на бази практики, визначити кожному студенту тему індивідуального завдання, зустрітись з студентами та провести організаційні збори. На організаційних зборах керівник практики від університету інформує студентів про термін і місце проходження практики, ознайомлює їх з програмою практики, акцентуючи увагу на правилах охорони праці, техніки безпеки, поведінки на воді та транспорті, у побуті, особливостях проходження практики на конкретних підприємствах чи в інститутах, називає їх адреси, маршрути, визначає час і місце зустрічі, призначає старших груп студентів на підприємствах, нагадує їх обов'язки. Керівник практики ознайомлює студентів з переліком документів, які необхідно мати з собою: паспорт, студентський квиток, трудову книжку (якщо вона є), посвідчення кваліфікаційного розряду робітничої професії за спеціальністю, копію диплому технікуму (для тих хто має цю освіту). Студенти отримують у керівника практики від університету направлення на практику, теми індивідуальних завдань, інформацію про особливості виконання програми та здачі заліку. Під час проведення практики керівник практики від університету зустрічає студентів на підприємстві (в разі необхідності), допомагає їм отримати документи для оформлення на роботу, забезпечує зустріч студентів з керівником практики від підприємства, розміщує їх на робочі місця, узгоджує і затверджує календарний графік проходження практики та зміст індивідуального завдання кожного студента. Керівник практики від університету має право регулярно зустрічатися зі студентами та керівником практики від підприємства (в разі необхідності), активно допомагає студентам виконати програму практики, вивчити останні досягнення підприємства в галузі сучасних методів управління, дослідження та покращення показників якості електричної енергії, вивчити режими електропостачання та експлуатації електротехнічного обладнання. Після закінчення практики керівник практики від інституту перевіряє виконання завдань на практику, бере участь у роботі комісії з прийому заліків з виробничої практики, дає рекомендації щодо підвищення якості практики.

Обов'язки керівника практики від підприємства

Керівник практики від підприємства повинен зустріти студентів в перший день практики і влаштувати їх на робочі місця; уточнити з керівником практики від університету календарний графік проходження практики та індивідуальні завдання всіх студентів; ознайомити студентів з правилами внутрішнього розпорядку та особливостями роботи на конкретних робочих місцях; забезпечити регулярний контроль табельного обліку студентів; організувати ознайомлення студентів з підприємством та проведення зустрічей студентів з керівництвом підприємства. Забезпечувати виконання календарного графіку проходження практики та індивідуального завдання; перевіряти матеріали, зібрані та оформлені студентом під час практики; оцінити якість роботи кожного студента під час практики; передати на профілюючу кафедру свої пропозиції щодо покращення організації виробничої практики.

3.5 Обов'язки студентів

Не менше ніж за 10 днів до початку виробничої практики студенти повинні знати: на якому підприємстві вони проходять практику; термін практики; індивідуальні завдання та особливості їх виконання; ім'я та по батькові керівника практики від університету, його телефон та E-mail; місце та час зустрічі з керівником практики на підприємстві (в разі необхідності). Після прибуття на практику студенти повинні отримати перепустки, пройти інструктаж з техніки безпеки та охорони праці (вступний і на робочому місці) з оформленням необхідної документації. Успішне вирішення задач практики пов'язано зі знанням та обов'язковим виконанням студентами правил охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки, санітарної гігієни. В період практики на студентів розповсюджуються правила внутрішнього розпорядку підприємства, а також загальне трудове законодавство. Виконання робіт дозволяється тільки за умови забезпечення всіх заходів з техніки безпеки, охорони праці, пожежної безпеки. Безпосереднє керівництво студентами в період практики покладається на керівника практики від підприємства. Бажана участь студентів у громадській, спортивній, творчій, шефській, благодійній діяльності колективу підприємства. Впродовж практики студенти регулярно та самостійно працюють над виконанням графіку практики з урахування тем курсової та бакалаврської робіт. Наприкінці практики студенти оформляють щоденник та звіт з практики, здають технічну документацію, літературу, спецодяг та іншу власність підприємства, отриману для тимчасового використання. Оформлений обхідний лист разом з перепусткою студенти залишають на підприємстві за повним розрахунком.

4 ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Під час практики на підприємствах студенти знайомляться з технологією та організацією експлуатації енергетичного обладнання, заходами з енергозбереження.

Програмний зміст практики повинен забезпечити виконання завдань та досягнення цілей практики. Він містить наступні основні теми:

- техніка безпеки, охорона праці, протипожежні заходи, охорона навколишнього середовища;
- структура та виробничо-господарська діяльність підприємства, організації або відділу;
- основні обов'язки інженерно-технічного персоналу;
- вихідні дані для розрахунково-графічного завдання відповідно до навчального плану;
- розрахунок та вибір основних елементів систем електроенергетики;
- електричні підстанції: призначення, конструкції, експлуатація електрообладнання, регулювання напруги, компенсація реактивної потужності на підстанціях;
- управління та захист в електроустановках;
- контроль та вимірювання в системах електроенергетики;
- експлуатаційні дослідження в системах електропостачання;
- використання обчислювальної техніки в процесі експлуатації систем електроенергетики.

Індивідуальні завдання з практики видаються кожному студентові особисто і є одним із важливих розділів звіту практики.

За темою індивідуального завдання оформлюється реферат.

4.1 Індивідуальні завдання

Студенти-практиканти отримують у керівника практики від університету індивідуальні завдання, збирають матеріали за темою, опрацьовують їх та включають окремим розділом до звіту з практики. Темі індивідуальних завдань видаються до початку практики та визначаються напрямком діяльності підприємства, куди направлено студентів, і являють собою основу розрахунково-графічних завдань та кваліфікаційних робіт бакалаврів.

Під час перебування на енергетичному чи промисловому підприємстві студент повинен ознайомитися в залежності від виду діяльності підприємства з наступними питаннями:

- технологічні процеси на підприємстві і характеристика основних споживачів електроенергії;

- джерела електропостачання підприємства, конструкція і компонування трансформаторних підстанцій (ТП) головних понижувальних підстанцій (ГПП) центральних розподільних пунктів (ЦРП), і т. ін;

- схема електричних мереж підприємства;

- релейний захист, автоматика і телемеханіка в системі електропостачання;

- характеристика виробничих приміщень на підприємстві у відношенні вимоги ПУЕ;

- система електропостачання основних споживачів низької напруги;

- питання регулювання напруги;

- пристрій для компенсації реактивної потужності;

- ефективність застосування комплектних трансформаторних підстанцій;

- розподільних пристроїв і конденсаторних установок;

- схеми живлення і управління спеціальних і електротехнологічних установок;

- застосування новітньої техніки і технології у виробничому процесі;

- організація та експлуатація енергетичного господарства підприємства;

- ремонтна служба;

- наукова організація праці і управління виробництвом;

- застосування математичних методів і ЕОМ;

- основні заходи з техніки безпеки, виробничої санітарії і пожежної безпеки;

- техніко-економічні показники, що характеризують систему електропостачання підприємства;

- найбільш характерні аварії у системі електропостачання і заходи, що підвищують надійність системи електропостачання.

- аналіз заходів енергозбереження на підприємстві, виявлення установок, устаткування або об'єктів для функціонування яких можливо використовувати енергію нетрадиційних та відновлюваних джерел;

- аналіз якості електроенергії на підприємстві та шляхи її покращення;

- технічні рекомендації з удосконалення енергетичного устаткування, пристроїв контролю, захисту або автоматичного керування в тому числі устаткування, яке може використовувати нетрадиційні та відновлювані джерела енергії;

- розробка пропозицій та заходів для забезпечення можливості використання альтернативних джерел енергії, для зниження витрат електричної енергії на виробництві та в непродуктивному середовищі.

4.1.1 Технологічні процеси на підприємстві і характеристика основних споживачів електроенергії

- встановлена потужність найбільших споживачів;

- род споживаного струму, напруги, які застосовуються для живлення окремих споживачів;
- частота струму, що застосовується; режим роботи електроприймачів;
- необхідний ступінь безперебійності електропостачання;
- стабільність розташування устаткування;
- графік електричних навантажень окремих цехів і підприємства в цілому;
- аналіз електроспоживання.

4.1.2 Джерела електропостачання підприємств, конструкція і компонування ТП, ГПП, ЦРП і т. ін.

Основне джерело живлення:

- відстань від основного джерела живлення;
- наявність власного джерела живлення (ТЕЦ);
- місце розташування ГПП і ЦРП і фактори, які впливають на його вибір;
- конструктивні особливості ГПП, ЦРП, ТП і фактори, що викликали ці особливості;
- схема зовнішнього електропостачання підприємства і її класифікація;
- схема розподілу електроенергії на високій напрузі і її класифікація;
- забезпечення резервування живлення відповідних споживачів;
- наявність високовольтних струмопроводів і їх конструктивне виконання;
- наявність високовольтних комплексних пристроїв і техніко-економічний ефект від їх застосування:
- наявність і робота пристроїв для регулювання напруги.

4.1.3 Характеристика ліній живлення на підприємстві

При ознайомленні з кабельним господарством підприємства необхідно з'ясувати такі питання:

- місце проходження кабельних трас;
- способи прокладання кабелів і їх обґрунтування, особливі заходи, що передбачаються при прокладанні кабельних ліній для попередження механічних ушкоджень кабелів і боротьби з корозією;
- особливості прокладання кабелів у виробничих приміщеннях;
- марки застосовуваних силових і контрольних кабелів;
- наявність технічної документації з кабельного господарства і заходи, що забезпечують безаварійну роботу кабельної мережі.

Потрібно з'ясувати, як здійснюється експлуатація кабельного господарства на підприємстві, причини аварій з кабелями, якщо вони мали місце.

4.1.4 Релейний захист, автоматика і телемеханіка у системі електропостачання

Джерела оперативного струму:

- схеми з'єднання трансформаторів струму, які застосовуються для схем релейного захисту;
- захист за допомогою реле, що вбудовано у приводи високовольтних ви-микачів;
- захист силових трансформаторів;
- захист синхронних і асинхронних двигунів, захист повітряних і кабельних ліній;
- наявність і робота автоматичних пристроїв для регулювання потужності конденсаторних батарей і регулювання напруги;
- застосування телемеханізації і диспетчерського управління у системі електропостачання;
- електровимірвальне господарство підприємства й облк витрат електроенергії.

4.1.5 Характеристика виробничих приміщень підприємства щодо вимог ПУЕ

При вивченні цього питання треба класифікувати усі виробничі приміщення підприємства, розбивши їх на такі категорії:

- нормальні;
- вологі;
- сирі;
- жаркі;
- запилені;
- приміщення з хімічно активним середовищем;
- приміщення з підвищеною небезпекою ураження людей електричним струмом;
- пожежонебезпечні;
- вибухонебезпечні.

Для пожежонебезпечних і вибухонебезпечних приміщень установити класи

4.1.6 Система електропостачання основних споживачів низької напруги

Схеми цехових мереж і їх класифікація;

- конструктивне виконання мереж;
- наявність низьковольтних шинопроводів;
- марка проводів і кабелів і способи їх прокладання;
- розподільні шафи і щитки;
- захист мереж низької напруги;
- оперативна апаратура низької напруги;
- спільне живлення силових і освітлювальних навантажень;

- особливості виконання освітлювальних мереж для живлення пересувних установок, багато амперних мереж постійного і змінного струму, мереж для високочастотних установок і мереж для живлення зварювальних трансформаторів.

Особливо слід звернути увагу на особливості виконання електричних мереж у виробничих приміщеннях з нормальним середовищем.

4.1.7 Пристрій для компенсації реактивної потужності

Величина природного коефіцієнта потужності;

- способи компенсації реактивної потужності, які застосовуються на підприємстві;

- конденсаторні установки;

- типи конденсаторів, що застосовуються на підприємстві;

- конструктивне виконання конденсаторних установок;

- схеми приєднання високовольтних та низьковольтних конденсаторних батарей;

- режим роботи конденсаторних установок і регулювання їх потужності;

- використання великих синхронних електродвигунів для компенсації реактивної потужності.

Крім цього, потрібно проаналізувати можливість підвищення природного коефіцієнта потужності на підприємстві й оцінити отриманий при цьому ефект.

4.1.8 Схеми живлення і управління спеціальних і електротехнологічних установок

– Наявність на підприємстві великих насосних, компресорних, дугтьових і перетворювальних установок.

– Наявність електротехнологічних установок (зварювальних, плавильних, нагрівальних, гальванічних, для електроіскрової обробки і т.д.).

– Особливості роботи спеціальних установок і конструктивне виконання електроустаткування.

– Схеми живлення спеціальних установок і застосовувані схеми управління і регулювання.

– Допоміжна електроапаратура для забезпечення надійної роботи спеціальних установок.

4.1.9 Організація та експлуатація енергетичного господарства підприємства

Необхідно ознайомитися зі структурою і ремонтною базою відділу головного енергетика підприємства, а також вивчити:

- наявність інструкцій з експлуатації електроустаткування і їх виконання;

- терміни проведення оглядів і поточних ремонтів електроустаткування;

- порядок і терміни проведення капітальних ремонтів устаткування;

- наявність складського резерву електроустаткування і технічний нагляд за ним;
- обсяг ремонтних робіт, які виконуються на підприємстві;
- залучення спеціалізованих організацій до ремонту різних видів електроустаткування;
- проведення випробувань після виконання ремонту;
- порядок ведення технічної документації при здаванні устаткування в ремонт і одержанні з ремонту.

Заходи, що підвищують міжремонтні терміни і якість ремонту електроустаткування. Застосування нової техніки і технологій в технологічному процесі. Наукова організація праці і управління виробництвом. Застосування математичних методів і ЕОМ у виробництві.

4.1.10 Основні заходи з техніки безпеки, виробничої санітарії і пожежної безпеки

Під час практики слід детально розібратися в таких питаннях:

- структура служби охорони праці;
- порядок проведення інструктажів із техніки безпеки і ведення відповідної документації;
- стан обліку, розслідування і звітності з травматизму;
- правила допуску до роботи і порядок обслуговування високовольтних і низьковольтних електричних установок;
- правила і конструктивне виконання грозозахисту і захисного заземлення;
- спеціальні заходи, що передбачаються ПУЕ, для приміщень з ненормальним середовищем;
- захист струмоведучих частин від дотику (огороження, блокування, запори, написи і т. ін.);
- захист від неправильних і помилкових дій персоналу (блокування, заземлення, написи і т. ін.);
- стан вентиляції і освітлення в основних цехах;
- наявність і розміщення засобів індивідуального захисту і медичної допомоги;
- забезпечення працівників підприємства спецодягом, спец, харчуванням і санітарним устаткуванням;
- наявність засобів пожежогасіння, місця установки протипожежних засобів і правила їхнього використання при гасінні електроустаткування.

4.1.11 Техніко-економічні показники, що характеризують систему електропостачання підприємства

При вивченні цього питання необхідно з'ясувати таке:

- виробнича структура і управління енергетичним господарством підприємства;

- планування електропостачання, елементи енергобалансу, структура енергоспоживання цільового призначення споживаної енергії (силові витрати, технологічне споживання, інші витрати: опалення, вентиляція, освітлення і т.ін.) і за енергоносіями (електроенергія, пара, гаряча вода, стиснене повітря, безпосереднє спалювання палива), питома вага окремих складових;

- принципи і методика визначення потреб в енергії і потужності при плануванні енергопостачання, у тому числі електроспоживання. Виконання урядових рішень про зниження норм витрати палива й енергії. Порядок і терміни подання заявок на енергію і паливо. Договори з енергопостачальними організаціями, їх зміст;

- діючі тарифи на оплату енергії, собівартість одиниці різних видів енергії франко-цех заводу, зіставлення собівартості різних видів енергії, склад і структура експлуатаційних витрат;

- організація експлуатації енергетичного устаткування;

- системи обслуговування;

- взаємини служби головного енергетика з цеховим персоналом та іншими службами підприємства;

- аварії енергоустаткування, їх причини і кількість, аварійний недовипуск енергії, облік збитків від аварій, наявність енергетичних характеристик енергоустаткування і їх використання;

- втрати енергії, їх наслідки і причини;

- коефіцієнт втрат з окремих ланок енергетичного господарства; режим енергоспоживання (добові річні графіки навантаження);

- недоліки в організації експлуатації енергетичного устаткування;

- організація ремонту електроустаткування:

- система ремонтних робіт, їх планування;

- нормування праці, форми оплати праці ремонтного персоналу;

- недоліки в проведенні ремонтів енергоустаткування;

- наявність планів організаційно-технічних заходів в енергетичній службі (з боротьби зі втратами, аваріями, скорочення трудомісткості виконаних робіт, у тому числі ремонтних, зниження витрат і здешевлення собівартості енергії), недоліки в здійсненні оргзаходів;

- наявність кошторисів на роботи з електромонтажу різних пристроїв, методика їх складання; основні показники вартості електромонтажних робіт, у тому числі питомі показники вартості їх виконання; вартість установленого кіловата електроустаткування в основних цехах і електроосвітлення; відносна величина витрат на автоматизацію; організація монтажних робіт, у тому числі на

монтажних ділянках, що обслуговують підприємство; механізація робіт і їх індустріалізація, ступінь впровадження комплектних і блокових пристроїв.

Для порівняння:

- коефіцієнт втрат - %;
- коефіцієнт нерівномірності навантаження - %;
- питомі витрати електроенергії - кВт - год/одиниці продукції;
- коефіцієнт електроозброєності праці - кВт - год/робітника;
- коефіцієнт електрифікації даних, що будуть розраховуватися в

дипломному проекті, у звіті необхідно навести такі техніко-економічні показники підприємства:

- питомі капіталовкладення з ГПП - грн кВА;
- питомі капіталовкладення з цехових ТП - грн/кВА;
- питомі капіталовкладення з кабельних мереж - грн /км;
- питомі капіталовкладення з електроустаткування цехів (за встановленою потужністю) - грн /кВт;
- питомі капіталовкладення за всією схемою електропостачання - грн кВт максимуму навантаження;
- число годин використання річного максимуму навантаження - год. /рік;
- кількість втрат електроенергії за всіма ланками - МВт/ година виробництва %;
- собівартість розподілу електроенергії - коп./ кВт - год.;
- структура експлуатаційних витрат з електропостачання (амортизація, поточний ремонт, обслуговування і управління) - %;
- собівартість корисно-споживаної енергії франко-цеху - коп. кВт - год.;
- структура електроспоживання на заводі (силові нестатки, технологічні не-статки, інші потреби).

При проходженні практики студенти повинні особливу увагу звернути на те, як виконуються на підприємстві завдання, поставлені перед даною галуззю промисловості.

Переддипломну практику потрібно починати із загального ознайомлення з підприємством, на якому студент проходить практику. Ознайомившись з розміщенням основних споруджень і усвідомивши їх технологічний взаємозв'язок, слід переходити до більш глибокого вивчення окремих питань, передбачених програмою практики.

При ознайомленні з підприємством і вивченні окремих питань студенти повинні виявляти самостійність і уміння широко користуватися технічною

літературою, проектною документацією й інструкціями. Свої висновки слід перевіряти шляхом бесід з кваліфікованими працівниками підприємства.

У процесі практики необхідно щодня вести записи, відображаючи в них технічні дані, ескізи, схеми і т. ін. таким чином, щоб ці записи лягли в основу звіту з практики і могли бути використані при виконанні дипломного проекту.

4.2 Заняття та екскурсії під час практики

Для більш ефективного виконання програми практики керівники від університету і підприємства спільно допомагають організовувати лекції, семінари, бесіди, екскурсії, практичні та лабораторні заняття, які сприятимуть поглибленню теоретичної та практичної підготовки студентів. Тематика цих заходів має сприяти успішному виконанню програми практики, розкриттю перспектив розвитку та ефективного функціонування систем електропостачання та електроспоживання.

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система поточного та підсумкового контролю виконання окремих розділів та всієї програми виробничої практики студентів вимагає від них виконання установаженого режиму праці, часу початку та закінчення роботи, виконання правил ведення поточних записів у щоденнику, складання підсумкового звіту з практики, виконання графіку розподілу часу в період практики. Особлива увага в процесі контролю повинна приділятися належному дотриманню вимог правил техніки безпеки, охорони праці, пожежної безпеки та санітарної гігієни. Контроль, як правило, забезпечують керівники практикою в рамках своїх обов'язків (п. 3.4), а також представники ректорату, відділів, кафедр університету.

6 ВИМОГИ ДО ЗВІТУ

Письмовий звіт є основним документом, що пред'являється студентом під час здачі заліку. Готується звіт кожним студентом індивідуально на базі матеріалів практики. Звіт викладається у формі пояснювальної записки або реферату. До складу звіту можуть входити креслення, графіки, схеми, таблиці, ескізи та інші матеріали, що повинні висвітлювати виконання програми практики та індивідуальних завдань. Приблизний обсяг звіту 30-40 сторінок друкованого тексту. Титульна сторінка підписується автором, звіт перевіряє

керівник практики від підприємства, підпис якого на титульній сторінці засвідчується печаткою. Печаткою засвідчується також відмітка про початок та закінчення практики у щоденнику студента.

Звіт по практиці обов'язково повинен мати такі розділи та складові:

- зміст;
- вступ;
- характеристика підприємства;
- організація та управління виробництвом;
- структура та функції енергогосподарства;
- схеми електропостачання;
- індивідуальне завдання;
- охорона праці, техніка безпеки;
- заключна частина;
- список літератури.

Щоденник студента є водночас посвідченням відрядження на практику та журналом обліку роботи, що виконує студент. Записи у щоденнику потрібно вести чітко, акуратно, шариковою ручкою; один раз на тиждень необхідно здавати щоденник на перевірку керівнику практики. У відповідних розділах щоденника керівники практики записують свої зауваження, дають ділову характеристику на студента. Допоміжні матеріали щодо оформлення пояснювальних записок та рефератів приводяться у додатках.

7 ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Підведення підсумків практики завершується захистом студентом звіту на кафедрі після закінчення практики, або в окремому випадку впродовж перших днів початку тижня нового навчального року перед комісією, в яку входять керівник практики від університету, провідні викладачі кафедри, призначені завідувачем кафедри. До захисту звіту допускаються студенти, які мають заповнені, підписані засвідчені печаткою щоденник та звіт. Оцінюються результати практики з урахуванням знань, отриманих студентом в період практики, оцінок керівників практики від підприємства та університету, якості виконання індивідуального завдання, якості оформлення щоденника та пояснювальної записки. У випадку отримання студентом незадовільної оцінки розглядається питання про його подальше навчання в університеті.

ДОДАТКИ

Додаток А.

СТРУКТУРА РЕФЕРАТУ ТА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Зразок титульної сторінки реферату наведено у додатку Г.

Зміст включає найменування пунктів (якщо вони мають найменування) з зазначенням номерів сторінок, на яких починаються матеріали цих пунктів.

У вступі вказується місце проведення практики, його характерні особливості, ув'язується профіль підприємства з темою індивідуального завдання.

Основні розділи присвячені викладанню матеріалів звіту наведені у п.4.

Заключна частина повинна включати короткі висновки за результатами проведеної роботи.

Список використаної літератури вміщує перелік літературних джерел, використаних під час написання реферату або пояснювальної записки, на які є посилання у тексті. Під час складання списку використаної літератури необхідно виконувати вимоги ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Література у списку розміщується в алфавітному порядку або у порядку посилання на неї в тексті.

Додатки містять допоміжний матеріал, необхідний для написання реферату або пояснювальної записки: - таблиці допоміжних цифрових даних; - програми задач, вирішених з допомогою ПК; - ілюстрації допоміжного характеру; - проспекти; - специфікації схем, креслень; - технологічна документація.

Додаток Б

ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ ТА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Оформлення роботи повинно відповідати вимогам ДСТУ 3008:2015. Текстові матеріали друкується з використанням комп'ютера та принтера на одному (допускається на 2-х) боці аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через півтора міжрядкові інтервали кеглем 14. Поля сторінки: 25 мм від лівого поля і 10 мм від інших полів аркуша. Допускається зображувати таблиці, схеми, креслення на аркушах формату А2.

Текст поділяється на розділи, підрозділи, пункти, підпункти. Найменування розділів і підрозділів повинні бути короткими. Найменування

розділів записуються як заголовок, симетрично тексту прописними (великими) літерами.

Заголовки підрозділів пишуть з абзацу (абзац у тексті починається відступом глибиною 12-17 мм), малими літерами, крім першої. Перенесення в словах заголовків не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок має два речення, то вони розділяються крапкою. Підкреслювати заголовки не допускається. Інтервал між заголовкам і текстом дорівнює 12 мм.

Нумерація розділів у тексті реферату чи пояснювальної записки позначається цифрами з крапкою в кінці. Зміст, вступ, висновки, список використаної літератури та додатки не нумеруються. Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, без крапки. Пункти нумеруються арабськими цифрами в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу та пункту, розмежованих крапкою. Пункти при потребі можуть бути розбиті на підпункти, що мають нумерацію в межах кожного пункту, наприклад: 1.2.3.4 (Четвертий підпункт третього пункту другого підрозділу першого розділу). Подальше ділення підпунктів небажано. Перелік характеристик, вказівок, положень у тексті підпункту або у тексті пункту позначають арабськими цифрами з дужкою, наприклад: 1); 2) тощо.

Математичні формули та рівняння створюються у вигляді окремих об'єктів в редакторі формул Microsoft Equation або у вбудованому редакторі формул Microsoft Word. Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано. Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту. Стиль: текст, змінна – курсив; матриця, вектор – напівжирний курсив; інші – нормальний без нахилу. Формули розташовуються по центру і нумеруються в межах розділу, номер – праворуч. Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, в якій вони приведені у формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка:

$$P = \sqrt{3}U I_n \cos \varphi_n$$

де U – напруга мережі, B ;

I_n – номінальний струм електричного двигуна, A ;

$\cos \varphi_n$ – номінальний коефіцієнт потужності.

Формули наводять безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються і відокремлюються від тексту інтервалом в один рядок. Рекомендовані розміри математичних формул подано на рисунку 1. Рисунок 1 – Розміри символів та індексів у формулах. Переносити формулу чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формулу чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «·». Формули, що йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

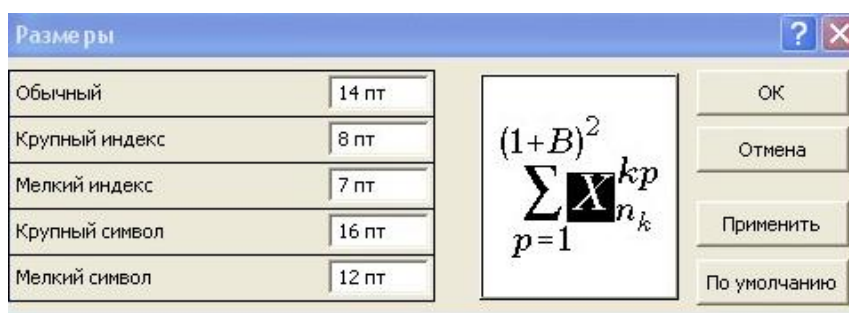


Рисунок 1 – Розміри символів та індексів у формулах

Посилання. Посилання в тексті звіту на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у роботах [1-7] ...". Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань і зазначення номера. У разі посилання на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. У разі посиланнях слід писати: "... у розділі 4 ...", "... дивись 2.1 ...", "... за 3.3.4 ...", або "... на рисунку 1.3 ..." (згідно ст. 19 ДСТУ 3008:2015).

Додаток В

ОФОРМЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

Усі графічні матеріали ПЗ (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби — в додатках до ПЗ. Якщо рисунки створені не автором звіту, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право. Виконання рисунків має

відповідати положенням ДСТУ 1.5, стандарту ДСТУ 3008:2015 і даних методичних вказівок. Графічні матеріали ПЗ доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки (комп'ютер, сканер, ксерокс тощо та їх поєднання) та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні. Рисунки нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу, крім рисунків у додатках. Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» — другий рисунок третього розділу.

Складальне креслення повинно містити:

а) зображення збірного об'єкту, що дає уявлення про місце знаходження і взаємний зв'язок складових частин. Завдяки цьому є можливість зібрати та проконтролювати зібраний об'єкт;

б) розміри, граничні відхилення та інші параметри і вимоги, що повинні бути виконані або проконтрольовані по цьому складальному кресленню;

в) вказівки про характер сполучення та методи його здійснення, якщо точність сполучення забезпечується не заданими граничними відхиленнями розмірів, а підбіркою, пригонкою тощо, а також вказівки про виконання нероз'ємних з'єднань;

г) номери позицій, складових частин, що входять у виріб;

д) габаритні розміри виробу;

є) розміри для приєднання, установлення та інші необхідні довідкові розміри.

ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій

Кафедра електропостачання та енергетичного менеджменту

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ З ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

ТЕМА: "Графіки споживання енергетичних ресурсів та технічні засоби обліку, контролю та регулювання режимами споживання електричної енергії на підприємстві".

Студента (ки) III курсу _____ групи
Спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

Національна шкала _____

Харків - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х. : Видавництво "Форт", 2017. – 760 с.
2. Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств : Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В. І. Мілих, Т. П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с.
3. Довідник з проектування електропостачання / під ред. Ю.Г. Барибіна. – М., Вища школа, 2010. – 268 с.
4. Шульга М. О. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с
6. Маліновський А. А. Основи електропостачання / А. А. Маліновський, Б.К. Хохулін. – Львів: Львівська політехніка, 2005. - 324 с.
7. Бурбело М. Й. Проектування систем електропостачання. Приклади розрахунків. Навчальний посібник. – 2-е вид., перероб. і доп. – Вінниця: УНІВЕРСУМ. – Вінниця, 2005. – 148 с.
8. Бурбело М. Й. Системи електропостачання. Елементи теорії та приклади розрахунків : навчальний посібник / М. Й. Бурбело, О. О. Бірюков, Л. М. Мельничук. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
9. Кобилянський О. В. Охорона праці при експлуатації електроустановок. Навчальний посібник. – Вінниця, ВДТУ, 2002. – 125 с.
10. Плачкова С. Г. та інші. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики : Книга 3 / С.Г. Плачкова та інші. – Київ, 2013. – 332 с. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/>
11. Національні пріоритети енергоефективності / [Стогній Б. С., Кириленко О. В., Праховник А. В., Денисюк С. П., Буцьо З. Ю.]. – К.: «Текст», 2010. – 580 с.
12. Консшантінов С.М. Теплообмін: Підручник / С.М. Константинов. – К.: ВПІ ВПК „Політехніка", 2005. – 304 с.
13. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 1998. – 380 с.
15. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Харків: «Індустрія», 2007. – 272 с.
16. Правила експлуатації електрозахисних засобів. НАОП 1.1.10-1.07-01.- Харків: Форд, 2001. – 118 с.
17. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
18. Дудніков С. М. Методи підвищення ефективності функціонування комбінованих систем енергопостачання споживачів АПК: дис. канд. техн. наук: 05.14.01 / Дудніков Сергій Миколайович. – К., 2011 – 278 с.
19. Праховник А.В. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / А. В. Праховник, В. П. Розен, О. В. Разумовський та інші. К.: Київ. Нот. Ф-ка, 1999. – 184 с.

Навчальне видання

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

Методичні вказівки до програми виробничої практики
студентів IV курсу

Автори - укладачі:

МІРОШНИК Олександр Олександрович
ПАЗІЙ Володимир Григорович

Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 0,6. Наклад 100 пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44