

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**



**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра електроенергетики, кафедра електропривода**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ**
для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Методичні рекомендації для проходження виробничої практики для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка [Електронний ресурс] / уклад. Ю.А. Папаїка [та ін.]. Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Укладачі:

Ю.А. Папаїка, д-р техн. наук, зав. каф. електроенергетики;
С.С. Худолій, канд. техн. наук, зав. каф. електропривода;
О.О. Азюковський, канд. техн. наук, проф. каф. електропривода;
О.О. Бешта, канд. техн. наук, доц. каф. електропривода;
І.М. Луценко, канд.техн.наук, проф. каф. електроенергетики;
О.В. Балахонцев, канд. техн. наук, доц. каф. електропривода;
О.Г. Лисенко, канд. техн. наук, доц. каф. електропривода;
Є.В. Кошеленко, канд.техн.наук, доц. каф. електроенергетики;
Н.Ю. Рухлова, канд.техн.наук, доц. каф. електроенергетики;

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 21/22-07 від 14.07.2022)

Методичні рекомендації для проходження виробничої практики м а г і с т р і в містять перелік та розгорнутий зміст основних завдань практики, особливості та вимоги до подальших тем кваліфікаційних робіт, перелік вихідних даних, які потрібні для їх розробки.

Наведені тематика завдань та заходів з вивчення особливостей електрогосподарства та технологічного процесу підприємства-бази практики, вимоги до змісту та структури звіту, порядок підбиття підсумків практики.

Програма орієнтована на студентів, керівників практики на підприємствах та установах будь-якої форми власності, а також керівників кваліфікаційних робіт від університету як методичний матеріал для підтримки практичної складової навчальної діяльності студентів відповідно до плану підготовки магістрів.

Відповідальні за випуск:

завідувач кафедри електроенергетики, д.т.н., професор Папаїка Ю.А.

завідувач кафедри електропривода, к.т.н., професор Худолій С.С.

ВСТУП

В освітньо-професійній програмі другого (магістерського) рівня вищої освіти «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» здійснено розподіл результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до освітнього компонента П2 «Виробнича практика» віднесено такі результати навчання:

РН 2	Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями та їх практичною реалізацією.
РН 8	Організовувати роботу та проводити координацію діяльності по забезпеченню стійкої роботи й електромагнітної сумісності технічних засобів на електроенергетичних та електромеханічних об'єктах.

Відповідно до графіка навчального процесу за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» виробнича практика проходить у 5-й чверті. Тривалість практики – чотири тижні. Базами практик, як правило, є виробничі об'єднання, промислові підприємства, енергетичні компанії, ОСР та ОСП, фірми електротехнічного та електротехнологічного профілю, проектні та науково-дослідні інститути, випускова кафедра.

Призначення практики – закріплення знань та набуття практичних навичок в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на прикладі реальних підрозділів підприємств енергетики, промислових підприємств, технологічних процесів, механізмів і обладнання, систем електропостачання та електроспоживання.

Навчально-методичне забезпечення та організаційне керування практикою здійснюють кафедри електроенергетики та електропривода в особі керівників практики від університету.

1 МЕТА ПРАКТИКИ

Метою виробничої практики на промисловому підприємстві або на кафедрі є отримання практичних навичок оцінки стаціонарних та перехідних режимів електроенергетичних та електромеханічних систем.

В результаті проходження практики студенти повинні знати і розуміти методи наукових досліджень складних електроенергетичних систем та мехатронних комплексів.

Крім того, студенти навчаються розв'язувати складні спеціалізовані задачі з вирішення викликів реалізації концепції Smart Grid та Індустрії 4.0.

2 ПОРЯДОК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Виробнича практика складається з трьох етапів: підготовчий / практика / завершальний.

1. До початку практики (за 2-4 тижні) студенти укладають договір з підприємством, на якому буде відбуватись практика. Договір (Додаток Б) укладається в двох екземплярах. Місце практики може бути призначено університетом, або обрано студентом самостійно, в будь-якому випадку п.1 обов'язковий до виконання. За неможливості укладання договору, місцем практики визначається НТУ «Дніпровська політехніка» (профільна кафедра або відділ головного енергетика). Один екземпляр передається відповідальній за практику особі на кафедрі. Це є підставою для створення Наказу про проходження практики.

2. Студент разом з керівником практики від університету заповнюють Щоденник практики (Додаток В). Для цього необхідно вписати особисті дані; отримати завдання у керівника практики в університеті; підписати у керівника практики в університеті та в деканаті.

3. В день початку практики студенти прибувають на підприємство з усіма документами. На підприємстві також призначається керівник практики.

4. По закінченню практики необхідно скласти звіт, який треба підписати у керівника практики від підприємства; отримати відгук керівника практики від підприємства в Щоденнику практики; в університеті, протягом 10 днів, здати звіт керівнику практики від університету, отримати відгук в Щоденнику практики; отримати оцінку.

На підприємстві, в об'єднанні або установі, які є базами практик, студент має дотримуватися правил внутрішнього розпорядку та режиму роботи, пройти вступний інструктаж з охорони праці та протипожежної безпеки.

Бажано, щоб студенти під час проходження практики займали робочі місця за фахом з повною або частковою зайнятістю. Студент-практикант може працювати дублером технічних робітників та фахівців відповідних інженерних посад з комп'ютеризованих та інформаційних технологій в електропостачанні і електроспоживанні, енергетиків цехів або дільниць, інженерів з проектування, налагоджування устаткування, експлуатації електричних станцій та мереж, перетворювальних комплексів, інженерів-дослідників з комп'ютеризованих систем релейного захисту і автоматики, робітників енергодиспетчерських служб, груп електропідстанцій, відділів енергонагляду, енергоінспекцій, головних енергетиків підприємств в усіх галузях національної економіки, виконуючи при цьому конкретні завдання згідно з програмою практики.

3 ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

На практиці студент повинен якомога ближче ознайомитись із майбутньою професією.

Для цього необхідно:

- визначити джерела живлення електричної енергії та визначити перспективи впровадження відновлюваних джерел енергії (ВДЕ);
- проаналізувати потужність та енергоємність основних виробництв, технологічних процесів та установок, а також роль системи електропостачання та її підсистем (АСКОЕ та інші) у забезпеченні ефективності виробництва;
- ознайомитися зі структурою енергетичної служби підприємства, її зв'язками з ОСР та електропостачальниками, складом та змістом робіт, які виконують її підрозділи на підприємстві;
- вивчити та проаналізувати режими роботи устаткування системи електропостачання на різних ступенях розподілу електроенергії;
- ретельно вивчити технологічний процес, технологічне обладнання та електрообладнання, систему автоматизації;
- ознайомитися з засобами забезпечення електромагнітної сумісності;
- проаналізувати структурний склад електромеханічних мехатронних комплексів, визначити типи та потужності вентильних перетворювачів;
- визначити організаційні та технічні засоби оптимізації режимів споживання електроенергії.

Згідно із завданнями практики студент вивчає:

1. Основне устаткування системи електропостачання на різних ступенях розподілу електроенергії, умови його експлуатації, структуру та режими роботи, включаючи засоби з комп'ютерних та інформаційних технологій, включаючи:

– стан компенсації реактивної потужності. *Студент наводить вимоги ЕО щодо перетоків реактивної енергії в точці балансової приналежності, структуру, потужність, місця приєднання джерел реактивної енергії, ескізи компоновки конденсаторних установок, схеми їх електричного з'єднання та комп'ютерні системи регулювання потужності, FACTS-пристрої на підприємстві;*

– системи захисту та системну автоматику. *Студент вивчає та наводить схеми захисту цехового трансформатора, розподільної лінії напругою 6-10 кВ, конденсаторної установки або синхронного двигуна, пояснювальні схеми захисту основного обладнання ГЗП або ПГВ, збірних шин, системну автоматику (АВР, АПВ та ін.), вивчає та дає оцінку технічного рівня засобів, які використані для захисту;*

– технології підвищення енергетичної ефективності на підприємстві. *Студент наводить перелік споживачів-регуляторів, значення технологічної, екологічної та аварійної броні, графіки планових і тарифних обмежень, перелік найбільш енергоємних установок та заходи зі зниження тарифного максимуму споживання електроенергії, а також перелік заходів зі зниження втрат*

електроенергії при її передачі, перетворенні та розподілу. Студент повинен також критично проаналізувати, знайти та запропонувати найбільш ефективні заходи з раціонального використання електроенергії та інших видів енергії;

– в залежності від профілю підприємства, за рекомендацією керівника для вивчення обирається механізм, який повинен відповідати хоча б одному з наступних критеріїв: *бути оснащеним регульованим електроприводом; мати зворотній зв'язок хоча б за одним технологічним параметром; мати у складі пристрої автоматизації; мати силовий електронний перетворювач, що живить електродвигун;*

– диспетчерське (автоматизоване) керування системою електропостачання. *Студент наводить для прикладу обсяг телемеханізації однієї підстанції, структуру, перелік устаткування системи, план його розміщення в диспетчерському пункті, наводить також опис програмного забезпечення, перелік функцій, які реалізуються за допомогою системи автоматизованого керування устаткуванням підстанції.*

При проходженні практики в проектних електротехнічних установах студент додатково знайомиться з процесом проектування об'єктів електропостачання, силового обладнання, з роботою комп'ютерних систем, методами вирішення задач з проектування, в тому числі із застосуванням САПР, освоює конкретні програмні пакети розрахунків електричних навантажень, надійності схем електропостачання, якості електричної енергії, набуває навичок з вибору структури і параметрів елементів електричних мереж, кількості, місць розташування та потужності підстанцій, структури та обладнання диспетчерських пунктів, обсягу та засобів комп'ютеризації електротехнічних об'єктів, структури та технічних засобів автоматизованих систем керування, побудови загальних, структурних, функціональних і принципів схем електроустановок, складання завдань заводам-виробникам на комплектні пристрої та устаткування.

Завершальним етапом виробничої практики є виявлення “проблемних моментів” в електрогосподарстві, а також формулювання завдань з вдосконалення електропостачання і режимів електроспоживання на підприємстві, які можуть бути покладені в основу розробки кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр».

4 ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

До початку виробничої практики студенти отримують завдання, яке визначається керівником, виходячи з особливостей підприємства (організації) та перспектив його (її) розвитку.

У звіті з виробничої практики мають бути висвітлені актуальні для даного підприємства або організації питання з реконструкції, модернізації або спорудження системи електропостачання чи її окремих частин, впровадження енергоефективних рішень та систем керування електроприводами, розробка засобів

та систем автоматизації тощо. Актуальними також є завдання з інтегрування в електротехнічні системи і комплекси нових інформаційних та комп'ютерних технологій з метою ресурсо- та електрозбереження в системах електропостачання та електроспоживання.

При проходженні практики на кафедрі студенти можуть долучатися до процесів модернізації лабораторій, розробки науково-дослідних стендів та лабораторних установок.

Критерії оцінювання

Оцінювання здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами.

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Для визначення оцінки керівник практики від університету зважає на такі чинники:

- відгук куратора від підприємства про роботу студента;
- повнота представлення матеріалів у звіті;
- відповідність звіту вимогам щодо оформлення;
- рівень захисту звіту студентом.

5 ВИМОГИ ДО ЗВІТУ

Обсяг звіту становить 15-25 сторінок машинописного тексту, виконаного відповідно до стандарту реєстрації друкованих робіт у НТУ «Дніпровська політехніка». Титульний аркуш повинен бути зроблений відповідно до прикладеного зразка (Додаток А). Матеріал повинен бути конкретним і відображати специфіку об'єкту, з додаванням необхідного цифрового та ілюстративного матеріалу згідно з рекомендаціями, викладеними у розділах 2 та 3 програми практики.

Звіт має містити такі розділи.

1. Вступ.
2. Характеристика основних виробництв підприємства.
3. Структура енергетичної служби та функції її основних підрозділів.
4. Схеми промислових електричних мереж та характеристика їх обладнання.
5. Фактичні кількісні показники надійності устаткування системи електропостачання окремих виробництв (відмов на рік за однотипним обладнанням; часу на відновлення одиниці основного устаткування тощо).
6. Характеристика приладів та устаткування для забезпечення якості електроенергії у струмоприймачів, рівень комп'ютеризації керування

устаткуванням.

7. Опис джерел реактивної потужності та рівня комп'ютеризації керування ними.

8. Релейний захист та системна автоматика, рівень їх комп'ютеризації.

9. Характеристика інтегрованих комп'ютерних систем та інформаційних технологій (облік та контроль електричної і теплової енергії, автоматизація керування системою електропостачання, організація діяльності з енергозбереження на підприємстві, діагностика обладнання та ін.).

10. Структура та характеристика методичного і програмного забезпечення САПР (якщо база практики проектна організація).

11. Експериментальні та вихідні дані й матеріали для розв'язання теми дипломного проекту або роботи.

12. Висновки.

Складений студентом звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок. Звіт виконується на аркушах формату А4 (297 × 210).

ДОДАТОК А
Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут електроенергетики
Електротехнічний факультет

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОПРИВОДА

ЗВІТ
про проходження виробничої практики

Виконав:

студент групи 141м-__ - __ П.І.Б

Перевірив:

П.І.Б.

Дніпро 202__

ДОГОВІР № _____

на проведення практики студентів закладів вищої освіти

м. Дніпро

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

Ми, хто нижче підписався,
з одного боку – **Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»** (надалі – заклад вищої освіти) в особі ректора Азюковського Олександра Олександровича, діючого на підставі статуту і, з другого боку _____

(назва підприємства, організації, установи)

(надалі - база практики) в особі _____

(посада, прізвище, ініціали)

діючого на підставі _____,

(статуту підприємства, розпорядження, доручення)

уклали між собою договір:

1. База практики зобов'язується:

1.1. Прийняти студентів на практику за календарним планом:

№ з/п	Назва спеціальності	Курс	Вид практики	Кількість студентів	Термін практики	
					початок	кінець

1.2. Призначити наказом кваліфікованих фахівців для безпосереднього керівництва практикою.

1.3. Створити студентам необхідні умови для виконання програми практики, не допускати їх використання на посадах та роботах, що не відповідають програмі практики та майбутній спеціальності.

1.4. Забезпечити студентам умови безпечної роботи на кожному робочому місці. Проводити обов'язковий інструктаж з охорони праці: вступний та на робочому місці. У разі потреби навчити студентів-практикантів безпечним методам праці. Забезпечити спецодягом та запобіжними засобами за нормами, встановленими для штатних працівників.

1.5. Надати студентам-практикантам і керівникам практики від закладу вищої освіти можливість користуватися лабораторіями, кабінетами, майстернями, бібліотеками, технічною та іншою документацією, необхідною для виконання програми практики.

1.6. Забезпечити облік виходів на роботу студентів-практикантів. Про всі порушення трудової дисципліни та внутрішнього розпорядку повідомляти заклад вищої освіти.

1.7. Після закінчення практики дати характеристику на кожного студента-практиканта та відгук на підготовлений звіт.

1.8. Додаткові умови:

а) на безоплатних умовах «база практики» – «заклад вищої освіти»;

2. Заклад вищої освіти зобов'язується:

2.1. За два місяці до початку практики надати базі практики для погодження програму, а не пізніше ніж за тиждень - список студентів-практикантів.

2.2. Призначити керівниками практики кваліфікованих викладачів.

2.3. Забезпечити дотримання студентами трудової дисципліни та правил внутрішнього трудового розпорядку. Брати участь у розслідуванні комісією бази практики нещасних випадків, що сталися зі студентами.

3. Відповідальність сторін за невиконання договору:

3.1. Сторони відповідають за невиконання покладених на них обов'язків щодо організації проведення практики згідно з чинним законодавством про працю в Україні.

3.2. Усі суперечки, що виникають між сторонами, вирішуються в установленому порядку.

Договір набуває сили після його підписання сторонами і діє до кінця проходження практики згідно з календарним планом.

Договір складений у двох примірниках - базі практики та закладу вищої освіти.

Юридичні адреси сторін:

Заклад вищої освіти:
49005
м. Дніпро
пр. Дмитра Яворницького, 19
навчальний відділ
НТУ «Дніпровська політехніка»

База практики:

Підписи та печатки:

Заклад вищої освіти:

База практики:

“___” _____ 20__р.

“___” _____ 20__р.

[illegible][illegible]

(прізвище та ініціали)

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

_____курс, группа_____

Печатка деканату Декан факультету _____
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Навчально-методичне видання

Ю.А. Папаїка
С.С. Худолій
О.О. Азюковський
О.С. Бешта
О.О. Бешта
І.М. Луценко
О.В. Балахонцев
О.Г. Лисенко
Н.Ю. Рухлова

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для проходження виробничої практики для студентів спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19